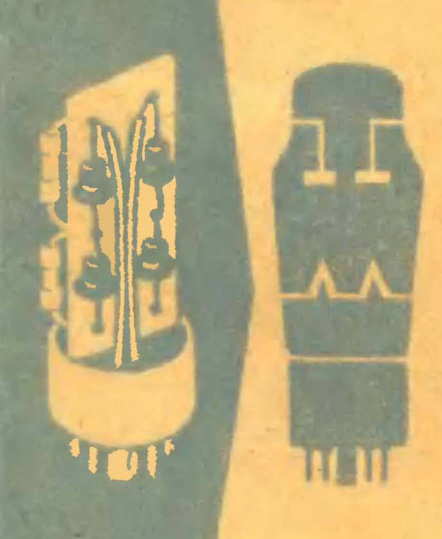


Л. М. Кузинец

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ и РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ТЕЛЕВИЗОРОВ





МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 582

Л. М. КУЗИНЕЦ

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ТЕЛЕВИЗОРОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»
МОСКВА 1965 ЛЕНИНГРАД

УДК 621 396
К89

Приведены разнообразные варианты замены ламп, кинескопов и некоторых других деталей в блоках телевизоров различных конструкций. Даны практические рекомендации по устранению неисправностей и восстановлению некоторых деталей.

Книга рассчитана на широкий круг радиолюбителей.

Кузинец Леонид Моисеевич

Взаимозаменяемость и ремонт деталей телевизоров

М.—Л., изд-во «Энергия», 1965, 88 стр. с илл.

(Массовая радиобиблиотека. Вып. 582)

Сводный тематический план «Радиоэлектроника и связь»

1965 г., № 196.

* * *

Редактор *Л. Д. Фельдман.* Техн. редактор *В. Н. Малькова.*

Сдано в набор 10/V 1965 г. Подписано к печати 31/VII 1965 г. Т-10243
Бумага 84×108¹/₃₂ Печ. л. 4,51 Уч.-изд. л. 6,0 Тираж 205 000 экз.
Цена 24 коп. Заказ 1323

Владимирская типография Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР
по печати
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18б

ВВЕДЕНИЕ

Современный телевизор представляет собой довольно сложное радиотехническое устройство. В каждом телевизоре насчитывается более 600 деталей. В процессе эксплуатации из-за старения и износа неизбежен выход деталей из строя, что может привести к более или менее заметному ухудшению качества изображения или звукового сопровождения и даже к полному прекращению работы телевизора.

Сравнительно большой парк телевизоров разнообразных моделей, значительная часть которых снята с производства несколько лет назад, естественно, может привести к неизбежным трудностям в приобретении запасных деталей для ремонта. Поэтому большое значение приобретают вопросы применения деталей от телевизоров других типов или другой аппаратуры, а также особенности ремонта и восстановления неисправных деталей.

Рекомендуемые в этой книге варианты замены деталей в одних случаях улучшают качественные показатели телевизора, а в других даются лишь как единственный выход из положения, влекущий за собой некоторое ухудшение работы телевизора.

Ремонт телевизора с установкой новых деталей, отличных по конструкции и параметрам от заменяемых, часто требует не только навыков в выполнении слесарных работ и наличия слесарного инструмента, но и определенных радиотехнических знаний, так как при этом приходится вносить изменения в схему и монтаж телевизора.

Работа с телевизором при ремонте или переделке требует строжайшего соблюдения мер предосторожности и правил техники безопасности.

Следует помнить, что опасность представляют:

1) переменные напряжения питающей сети и на вторичной обмотке силовых трансформаторов (до 600 *в*);

2) постоянные напряжения после выпрямителя почти на всех участках схемы (до 300 *в*) и в выходных каскадах разверток с «вольтодобавкой» — около 800 *в*;

3) импульсные напряжения (до 8 *кв*) на аноде выходной лампы строчной развертки, на катоде демпфера, выводах обмоток выходного трансформатора строк, а также напряжение до 16—18 *кв* на втором аноде кинескопа;

4) взрывоопасные кинескопы и электролитические конденсаторы;

5) горячие баллоны выходных ламп (до 200° С), горячий паяльник и расплавленный припой;

6) неправильное или неумелое обращение со слесарным инструментом.

Для безопасности ремонта телевизоров необходимо всегда пользоваться исправным инструментом. Кроме того, пинцет, кусачки, отвертки и плоскогубцы должны иметь изолированные ручки. Если во время работы с открытым взрывоопасным (стеклянным) кинескопом специальная защитная маска или очки отсутствуют, то рекомендуется обернуть кинескоп любой плотной тканью. Транспортировать и хранить такой кинескоп следует в специальной упаковке или завернутым в плотную ткань.

Работать с включенным телевизором можно лишь в исключительных случаях, например при измерении напряжений в схеме и настройках. При этом рекомендуется работать одной рукой и следить, чтобы другая рука не касалась деталей и шасси телевизора, а также труб водопровода, газа и отопления. Перед прикосновением к деталям телевизора необходимо снять заряд с анода кинескопа и разрядить электролитические конденсаторы. Во время работ необходимо следить за тем, чтобы измерительная аппаратура не касалась шасси телевизора; соединительные провода приборов и щупы должны иметь хорошую изоляцию. Не следует допускать присутствия посторонних лиц (особенно детей) у места работы. Если ремонт выполняется не в специальной мастерской, то по окончании работ или при необходимости перерыва телевизор должен быть полностью собран, при этом должны быть установлены все элементы (автоблокировки, изолирующие ручки, защитное стекло и др.).

---

1. ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ БЛОК

Общие замечания

Высокочастотный блок охватывает три каскада: усилитель высокой частоты, гетеродин и смеситель.

По конструктивному выполнению высокочастотные блоки телевизоров условно можно разбить на четыре группы:

1. Каскады блока и переключатель программ смонтированы на общем шасси («Т-2 Ленинград», КВН-49, «Север», «Экран», «Луч», «Зенит» и др.).
2. Каскады блока смонтированы на общем шасси, но нет переключателя программ («Авангард», «Звезда», «Темп»).
3. Каскады выполнены в виде отдельного, легко снимаемого 5-канального блока, называемого переключателем телевизионных программ — ПТП («Темп-2», «Рекорд», «Авангард-55», «Рубин» и т. п.).
4. То же, но с двенадцатиканальным унифицированным блоком — переключателем телевизионных каналов — ПТК («Рекорд-12», «Рекорд-Б», «Знамя-58», «Старт-3», «Рубин-102», «Заря-2», «Неман» и др.).

Высокочастотный блок наиболее чувствителен к замене деталей и к изменениям в монтаже. В большинстве случаев в нем нельзя не только применять лампы или детали других типов, но даже замена неисправных деталей деталями этого же типа (параметры которых отличаются в пределах производственных допусков) вызывает ухудшение работы телевизора. Изменение расположения деталей или монтажа так же может привести к нарушению работоспособности телевизора. Поэтому после таких операций обязательно потребуется дополнительная подстройка блока.

Рассмотрим некоторые возможные замены деталей и виды ремонта этого блока.

Замена ламп. Во всех случаях выхода из строя лампы в высокочастотном блоке (если нет такой же запасной) надо взять ее из другого каскада и установить на место неисправной, а возможность замены рассматривать применительно к тому каскаду, из которого взята лампа. Во всех случаях это будет проще.

Для замены лампы 6Н14П (помимо ECC-84, являющейся аналогом лампы 6Н14П) в блоке ПТК можно рекомендовать лишь лампу 6Н24П, причем с ней блок будет работать лишь на первых пяти каналах.

В телевизоре «Темп» в гетеродине вместо лампы 6Н9С можно использовать лампу 6Н8С.

Переключатели рода работы каналов и программ

Восстановление переключателей. Отличительной особенностью высокочастотного блока является наличие в нем переключателя с подвижными механическими элементами и трущимися контактами, существенно влияющими на надежность его работы. Замена и устранение неисправностей в переключателе требует особой аккуратности.

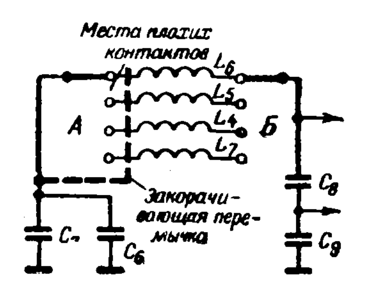


Рис. 1. Внесение изменений в схему телевизора «Т-2 Ленинград» при плохом контакте в переключателе.

Ухудшившийся контакт в переключателе вследствие загрязнения и окисления можно восстановить простой промывкой. Для промывки контактов переключателя применяют чистый бензин. Хорошие результаты дает также промывка контактов маловязким маслом, например часовым или касторовым. После обильной заливки растворителя в контакты с помощью мягкой кисточки или пипетки переключатель непрерывно вращают в течение 2—3 *мин*.

На практике часто встречается необходимость замены неисправного контакта или даже целой платы.

На примере телевизора «Т-2 Ленинград», в котором неисправности такого типа весьма часты, рассмотрим несколько приемов восстановления переключателя.

1. На рис. 1 показан участок схемы (гетеродина), связанный с неисправным переключателем. Обнаружив неисправный контакт (например, в плате *А*), закорачивают все выводы контактов (со стороны неисправного контакта). Переключение катушек будет осуществляться лишь коммутацией одного контакта с другой стороны платы *Б*.

2. Учитывая, что в настоящее время ни в одном городе одновременно не работает более двух (кроме Москвы) программ, можно выводы рабочего комплекта катушек перепаять с неисправной части переключателя на место неиспользованных ранее контактов.

3. При необходимости замены неисправного контакта можно использовать незадействованный контакт, снятый с другого места этого же переключателя.

Замена переключателя программ и рода работ в телевизорах «Север», «Экран» переключателем телевизоров «Зенит», «Луч». Особенностью конструкции переключателя телевизоров «Зенит» и «Луч» является то, что ось этих переключателей короче заменяемых на 12 *мм*, поэтому переключатель должен быть укреплен ближе к передней части шасси. При монтаже следует обратить внимание на отличающиеся между собой схемы этих телевизоров на участке от дробного детектора до регулятора громкости. Поэтому потребуется установка резистора R_{42} 0,1 и удаление с переключателя конденсатора 0,1 *мкф*, так как разделительный (переходный) конденсатор в телевизорах «Север» и «Экран» установлен после движка резистора регулировки громкости.

Следует иметь в виду, что замена таких узлов, как переключатели программ и рода работ, а главное необходимость дальнейшей настройки его высокочастотных цепей требует высокой квалификации и специальной измерительной аппаратуры.

Использование конденсатора переменной емкости гетеродина от телевизора «Темп» в телевизорах «Север» и «Экран». При установке конденсатора в выступающей металлической скобе просверливается отверстие.

Замена пластинчатой пружины с роликом блока ПТП пружиной от блока ПТК. Пружина может быть укреплена двумя винтами после просверливания в корпусе ПТП двух отверстий ∅2,6—2,8 *мм* и нарезки метчиком резьбы ∅3 *мм*.

Замена лепестка контактной планки в блоках ПТП, ПТК. Не демонтируя всей контактной планки, сверлом диаметром 3 *мм* высверливают заклепку заменяемого лепестка (контакта). Новый лепесток укрепляют болтиком длиной 7—8 *мм* (∅1,5—2 *мм*) с гайкой.

Замена контактных планок в блоке ПТП планками от блока ПТК. При замене следует учитывать, что контактные лепестки блока ПТК несколько длиннее, чем блока ПТП, поэтому со стороны монтажа необходимо укрепить изолирующую прокладку болтами.

В блоке ПТП телевизора «Старт» во избежание замыкания лепестков на корпус дополнительно необходимо выпилить часть корпуса, причем вместо пятиконтактных планок устанавливаются шестиконтактные, а свободный лепесток извлекается.

Восстановление контактов в ламповых панелях ПТП и ПТК. Если восстановление контактов в ламповых панельках с помощью иголки и шила не дало результатов, то надо снять верхнюю накладку (крышку) с панели и тогда можно легко поджать или промыть контакты. Для снятия накладки высверливаются заклепки, крепящие обе части панели. При сборке панели ее части стягиваются болтом с гайкой. Скрепить панель можно также другим способом: после того как была установлена накладка, в верхнюю часть оставшейся заклепки вводится канифоль или паста для пайки и капля расплавленного олова, после чего крышка быстро прижимается к корпусу панели.

Ремонт барабана ПТК и ПТП. Неисправность заключается в прокручивании или смещении оси барабана относительно его щечек (дисков) или даже полного отделения щечек от оси. Для того чтобы правильно припаять щечки к оси, рекомендуется для точной фиксации положения элементов барабана установить три сектора через 120°. Ось барабана прогревается и место соприкосновения оси со щечками заливают припоем. Для пайки следует применять более мощный, чем обычно (60 *вт*), электрический паяльник или медный массивный паяльник, нагреваемый на газу.

Замена пятиканального блока ПТП-1, ПТП-2, ПТП-56 двенадцатиканальным блоком ПТК

Ранее выпущенные телевизоры «Темп-2», «Авангард-55», «Знамя», «Енисей», «Рекорд», «Рекорд-А», «Рубин», «Рубин-А», «Янтарь», «Москва», «Львов», «Беларусь-2», «Беларусь-3», «Темп-3» (первых

двух вариантов) с блоками ПТП-1, ПТП-2, ПТП-56 рассчитаны на прием передач в первых пяти телевизионных каналах. В телевизорах же более поздних выпусков применяется блок ПТК, рассчитанный на прием в двенадцати телевизионных каналах (в диапазоне 48—230 *Мгц*) и обладающий, кроме того, более высоким коэффициентом усиления, лучшим отношением сигнала к шуму и некоторыми другими преимуществами по сравнению с блоками ПТП-1, ПТП-2 и ПТП-56.

Для переделки пятиканального телевизора на двенадцатиканальный нужно заменить в телевизоре блок ПТП на ПТК, но так как

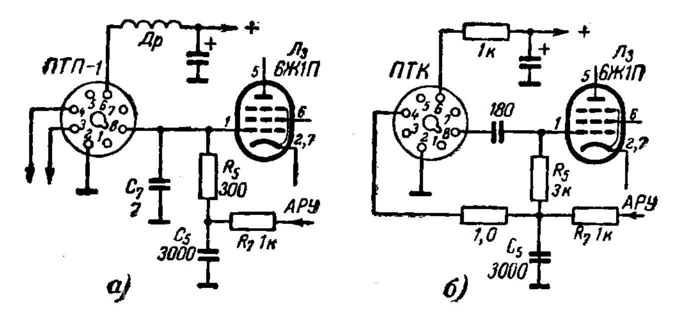


Рис. 2. Принципиальная схема входа УПЧ телевизоров «Рубин», «Рубин-А».

а — до переделки с блоком ПТП; *б* — после переделки с блоком ПТК.

ПТК имеет другую цоколевку разъема и некоторые другие электрические данные, то в схему телевизора необходимо внести изменения.

Если устанавливаемый блок ПТК исправен и правильно настроен, то переделанный телевизор с промежуточными частотами 34,25 и 27,75 *Мгц* должен нормально работать без дополнительной настройки контуров УПЧ. Блок укрепляется на место заменяемого и не требует дополнительных работ по подготовке условий для крепления.

Однако такая замена исключает возможность приема УКВ ЧМ радиостанций [1].

Приобретая блоки ПТК, следует иметь в виду, что они выпускаются с осями различной длины, в соответствии с чем имеют различные обозначения: ПТК-74, ПТК-34, ПТК-28, причем это не относится к вновь разрабатываемым блокам, например ПТК-5, ПТК-7, которые имеют другие параметры и требуют более сложной перестройки при применении в «старых» телевизорах.

Замена блока в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А». При замене блока ПТП на ПТК в схему необходимо внести следующие изменения (рис. 2): отсоединить (отпаять) провода от лепестков *3* и *4* панельки включения блока и соединить эти провода между собой, а место соединения изолировать. Исключить из схемы конденсатор C_7. Заменить резистор R_5 с 300 *ом* на 3 *ком*. Резистор 1 *Мом* припаять одним концом к месту соединения резисторов R_5, R_7 и конденсатора C_5, а другим — к лепестку *4* панельки. Дроссель *Др* заменить резистором 1 *ком* (1 *вт*). Отсоединить провод от лепестка *8* панельки включения блока, а затем снова соединить его с тем же лепестком, но через разделительный конденсатор емкостью 180 *пф*.

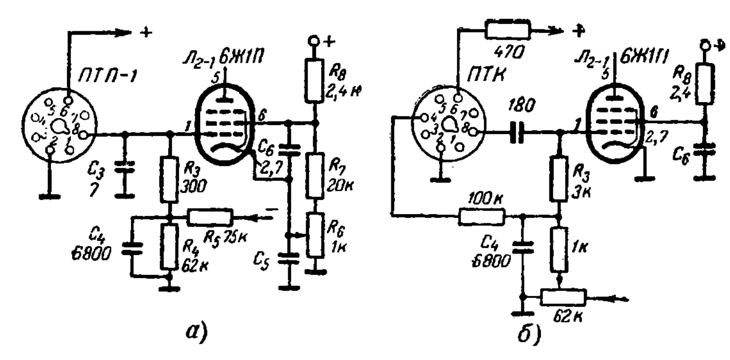


Рис. 3. Принципиальная схема входа УПЧ телевизора «Рекорд».

а — до переделки с блоком ПТП; *б* — после переделки с блоком ПТК.

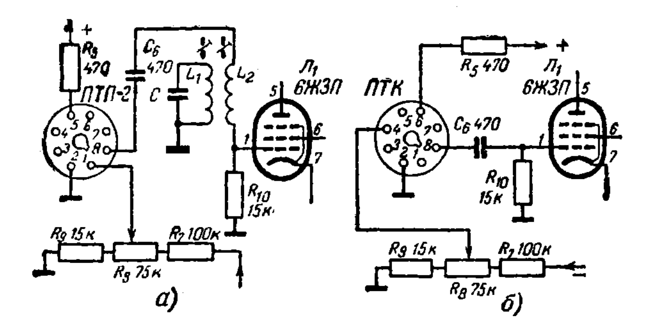


Рис. 4. Принципиальная схема входа УПЧ телевизора «Знамя».

а — до переделки с блоком ПТП; *б* — после переделки с блоком ПТК.

Замена блока ПТП на ПТК в телевизоре «Рекорд». В схему вносятся следующие изменения (рис. 3). Конденсаторы C_3 и C_5 и резисторы R_6 и R_7 удаляют, а конденсатор развязки экранирующей сетки C_6 и катод лампы (выводы *2* и *7*) заземляют. К лепестку *4* панели подсоединяют цепочку регулирования контрастности по отрицательному напряжению, состоящую из резисторов 100 и 1 *ком* и потенциометра типа СП 62 *ком*. Напряжение накала (лепесток *7*) желательно подать через дроссель, выполненный из 10—12 витков провода ПЭЛ 0,5—0,7. Лепесток *8* панельки блока через раздели-

тельный конденсатор емкостью около 180 *пф* соединяют с управляющей сеткой первой лампы УПЧ ($Л_{2-1}$ 6Ж1П).

Замена блока ПТП-2 на ПТК в телевизоре «Знамя». Переделка заключается в следующем (рис. 4). От схемы отключают контур $L_1 L_2 C$. Конденсатор C_6 подключают к управляющей сетке лампы УПЧ ($Л_1$ 6Ж3П), минуя контур. Анодное напряжение подключают к выводу *4* (вместо *1*) ПТК.

Установка блока ПТК в телевизоре «Темп-3». При установке блока ПТК в телевизорах первых вариантов необходимо заменить семиштырьковую панельку на восьмиштырьковую (октальную). Остальная переделка выполняется по аналогии с предыдущими схемами: заменяют резистор 1 *ком* на 4,3 *ком*; к лепестку *4* панельки включения блока подсоединяют цепочку регулирования контрастности («завести минус»); лепесток *8* панельки блока через разделительный конденсатор емкостью 180 *пф* соединить с управляющей сеткой лампы ($Л_5$6Ж1П); анодное напряжение подается на вывод *6* блока ПТК.

Неисправности антенных штеккеров и вводов

Антенные штеккеры. Неисправность антенного штеккера может служить причиной плохой работы телевизора. Временно кабель снижения можно подключить непосредственно к антенному вводу телевизора. Для этого жилу коаксиального кабеля вставляют во внутреннее гнездо антенного ввода, а оплетку прикрепляют к его наружному элементу. Однако такой способ подключения кабеля к антенному гнезду без фиксации не дает надежного контакта. Если при эксплуатации телевизора нет необходимости часто отсоединять кабель, то можно припаять кабель непосредственно к входу УВЧ.

Одна из распространенных неисправностей унифицированного штеккера происходит при утере проволочной пружины штеккера. Пружину можно заменить, например, медным монтажным проводом с диаметром 0,5—1,0 *мм*. При этом кольцо, выполненное взамен пружины, необходимо припаять в нескольких точках к корпусу штеккера.

Ремонт антенного ввода телевизора типа КВН-49, «Авангард». Обычно неисправность антенного ввода, выполненного из коаксиального кабеля и антенного гнезда, заключается в обрыве (переломе) жилы кабеля в непосредственной близости от штырька, имеющего люфт относительно неподвижной (земляной) части антенного гнезда.

Ремонт антенного ввода выполняют в следующей последовательности.

Отпаивают от схемы кабель ввода, разбирают антенное гнездо, для чего напильником спиливают головки заклепок, крепящих фланцы, и вынимают центральный штырек.

Удалив со штырька остатки обломанного кабеля, припаивают к нему кусок (2—3 *см*) многожильного изолированного проводника. Второй конец этого проводника припаивают к оставшемуся (выступающему) концу жилы кабеля. Если к этому концу из-за малых его размеров не удалось припаять проводник, то с кабеля необходимо снять трубку антенного гнезда. Для этого место спая оплетки кабеля с трубкой необходимо хорошо прогреть, а затем их разъединить.

С наружной оплетки кабеля и с жилы снимают изоляцию на длине 10—15 *мм*, затем снова надевают трубку и спаивают ее с оплеткой кабеля. К выступающему концу жилы непосредственно или через гибкий проводник припаивают штырек, после чего производят сборку антенного ввода и его монтаж в схему. При этом взамен спиленных заклепок можно использовать те же два винта, которыми ранее крепился антенный ввод к шасси.

Неисправное гнездо может быть также заменено гнездом от другого типа телевизора, но при этом потребуется замена и антенного штеккера.

2. КАНАЛ ИЗОБРАЖЕНИЯ. БЛОК СИНХРОНИЗАЦИИ

Возможные замены ламп и полупроводниковых диодов

Выходной каскад видеоусилителя. Во всех типах телевизоров, за некоторым исключением, в выходном каскаде применяются лишь два типа ламп — 6П9 или 6П15П. Первая может быть временно заменена пентодом 6Ж4. Следует иметь в виду, что из-за меньшей крутизны сеточной характеристики упадет контрастность изображения, но если в телевизоре имеется запас по усилению, то эта замена практически не ухудшит качество изображения. Однако лампа 6Ж4 и по ряду других параметров (допустимая мощность рассеяния на аноде и на экранирующей сетке) хуже лампы 6П9, поэтому она будет работать значительно меньший срок. В этом каскаде можно также применить (через переходную колодку) лампу 6П15П.

При изготовлении переходной колодки следует помнить, что увеличение емкости монтажа ухудшит четкость изображения и устойчивость работы каскада.

Лампа 6П15П может быть заменена без переделок лампой 6П14П или 6П18П, применяемой в выходных каскадах канала звука и кадровой развертки. Ухудшение параметров каскада практически не скажется на качестве изображения.

Предварительный каскад видеоусилителя. В тех типах телевизоров, в которых имеется этот каскад, применяются высокочастотные пентоды 6Ж4, 6Ж5П, 6Ж1П. Лучше всего лампу 6Ж4 заменить лампой 6П9. Замена лампы 6Ж4 лампами 6К3, 6Ж3, 6Ж8 приведет к значительному уменьшению усиления каскада. Однако если имеется запас по усилению, то такая замена целесообразна. Если же усиление на «пределе», то применить эти лампы нельзя.

Лампа 6Ж5П может быть заменена лампами: 6Ж1П, 6Ж3П, 6К4П. При замене следует обратить внимание на схему включения катода лампы 6Ж5П. Если в катоде лампы имеется сопротивление, а третья сетка заземлена, то включение этих ламп с соединенным внутри баллона катодом и третьей сеткой приведет к неправильному режиму каскада. В этом случае необходимо второй вывод ламповой панели отсоединить от земли. Если же катод лампы 6Ж5П заземлен непосредственно, то при замене лампы не требуется дополнительных изменений в монтаже.

Лампа 6Ж1П также может быть заменена лампами 6Ж3П, 6Ж5П, 6К4П, но при применении лампы 6Ж5П необходимо обратить вни-

мание на наличие перемычки между вторым и седьмым выводами панели и если ее нет, то установить.

Видеодетектор. В этом каскаде (в телевизорах ранних выпусков) применялся один из диодов лампы 6Х6 или пентод 6Ж4.

Первая может быть заменена двойным триодом 6Н8С (в диодном включении) с перемонтажем ламповой панели или применением переходной колодки. Лампа 6Ж4 в этом каскаде может быть заменена любой из следующих ламп: 6П9, 6Ж8, 6К3. Кроме того, ламповый детектор может быть заменен полупроводниковым (см. ниже).

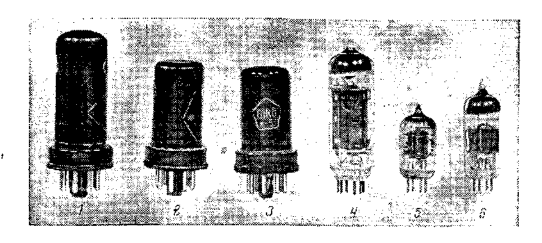


Рис. 5. Внешний вид высокочастотных пентодов.

1 — 6П9; *2* — 6Ж4; *3* — 6Ж8; *4* — 6П15С; *5* — 6Ж1П; *6* — 6Ж3П.

Усилитель промежуточной частоты. В каскадах УПЧ используются высокочастотные пентоды: 6Ж4, 6Ж1П, 6Ж3П, 6Ж5П и пентодная часть 6Ф1П. Возможности замены этих ламп в других каскадах были изложены в соответствующих главах. Особенность каскадов УПЧ заключается в том, что изменение емкости влияет на частотную характеристику канала и это в свою очередь отражается на качестве изображения и даже может привести к самовозбуждению канала. Учитывая это, в каскадах УПЧ не следует перепаивать монтаж для использования другой лампы или применять переходную колодку. Без применения переходной колодки или изменения монтажа вместо лампы 6Ж4 можно установить лампу 6П9. Без переделок также будут работать лампы 6Ж8, 6К3, но при этом несколько упадет усиление канала.

Лампы 6Ж1П, 6Ж3П, 6Ж5П практически взаимозаменяемы между собой. Для замены дополнительно можно назвать лампы 6Ж9П, 6К4П. Внешний вид ламп, применяемых в канале изображения, показан на рис. 5.

Блок синхронизации. Основным элементом блока синхронизации является амплитудный селектор. В этом каскаде используются триоды, а в телевизорах более поздних разработок для улучшения помехоустойчивости применяют пентоды (рис. 6).

Лампа 6Н8С может быть заменена лампой 6Н5С (цоколевки этих ламп совпадают). С применением переходной колодки возможно использование ламп 6Н1П, 6Н3П. По электрическим параметрам эти лампы эквивалентны.

Взамен лампы 6Н1П можно рекомендовать без переделки схемы лампу 6Н5П или один из двойных триодов 6Н3П, 6Н14П, которые также применяются в телевизорах, но цоколевки у этих ламп различные, поэтому необходимо предварительно перепаять монтаж ламповых панелек или применить переходную колодку.

Если же в схеме телевизора применяется лампа 6Н3П, то ее можно заменить лампой 6Н1П или 6Н14П, но при этом также необходимо перепаять монтаж или применить переходную колодку.

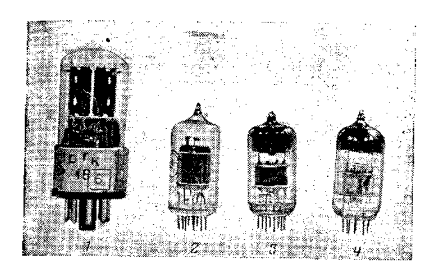


Рис. 6. Внешний вид некоторых ламп, применяемых в блоке синхронизации.

1 — 6Н8С; *2* — 6Ф1П; *3* — 6Н1П; *4* — 6Н3П.

Пентод 6Ж1П в амплитудном селекторе взаимозаменяем с лампами 6Ж3П, 6Ж5П, 6К4П.

В других каскадах блока синхронизации (усилители-ограничители, усилители строчных синхроимпульсов и др.) обычно используются свободные половины комбинированных ламп. Поэтому специально рассматривать их взаимозаменяемость нецелесообразно.

Возможность замены используемой в цепях синхронизации лампы 6Ф1П на две изложена на стр. 31.

В отличие от всех моделей телевизоров в сравнительно сложной схеме блока синхронизации телевизора «Т-2 Ленинград» работает дополнительно лампа 6А7, которая может быть заменена лампой 6А10.

Полупроводниковые диоды. Высокочастотные полупроводниковые диоды применяются в следующих каскадах телевизора: видеодетекторе, фазовом детекторе АПЧ, в цепях восстановления постоянной составляющей телевизора типа «Авангард», в детекторе АРУ («Рубин») и в схеме коррекции четкости. Для перечисленных высокочастотных цепей телевизора возможность замены диода одного типа другим определяется главным образом допустимым обратным на-

пряжением. Следовательно, неисправный диод может быть заменен любым другим, у которого обратное напряжение равно или больше, чем у заменяемого. Если представляется возможность отбора диодов из нескольких, то лучше применить в схеме диод с большей величиной обратного сопротивления. Для схемы симметричного фазового детектора важно подобрать два таких диода, которые имели бы примерно одинаковые обратные, а также примерно одинаковые прямые сопротивления (см. приложение 9).

Неисправности фазоинверторного трансформатора и контуров

Исключение фазоинверторного трансформатора. При отсутствии для замены переходного фазоинверторного (фазосдвигающего) трансформатора, применяемого в цепи инерционной строчной синхронизации с автоматической подстройкой частоты и фазы строчной развертки, производят простейшую переделку этой схемы на непосредственную (импульсную) строчную синхронизацию. Для примера рассматривается участок схемы телевизора «Темп-3» с внесенными изменениями (рис. 7). Вышедший из строя трансформатор Tp_7 отключается от схемы в точках *А, Б, В*. В анодную цепь усилителя синхроимпульсов (лампа 6Н1П) включают резистор $R_а=15$ *ком*. Напряжение строчных синхроимпульсов с анодной нагрузки усилителя через переходный конденсатор $C_п=180$ *пф* подается на управляющую сетку лампы блокинг-генератора строчной развертки.

Контуры в каскадах УПЧ выходят из строя по трем причинам: 1) плохие пайки внутри контура; 2) пробои конденсаторов; 3) расстройка контуров от времени и заедание сердечников.

Первые две причины неисправностей легко устраняются при помощи повторной пайки и заменой неисправных конденсаторов.

Значительные осложнения вызывают расстроенные контуры с присохшими сердечниками. Обычно это происходит с течением времени из-за деформации каркасов катушек контуров или высыхания

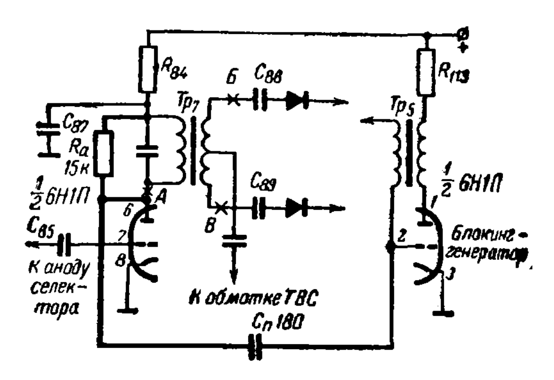


Рис. 7. Схема переделки синхронизации в телевизоре «Темп-3».

фиксирующей смазки между сердечником и внутренней частью каркаса катушки.

Помимо замены такого контура другим (с последующей его настройкой) можно рекомендовать несколько способов, которые позволят настроить контур без его замены:

1. Некоторые фиксирующие смазки и материалы изменяют свое состояние от температуры, поэтому достаточно подержать разогретую отвертку на прилипшем сердечнике 2—3 *сек*, после чего удается повернуть сердечник и настроить контур. Это удается лишь в том случае, если каркас выполнен из температуростойкого материала.

Во избежание повторного прилипания сердечник выворачивают из каркаса и промывают его, а также внутреннюю часть каркаса растворителем. В качестве растворителя можно использовать ацетон, бензин — в зависимости от состава смываемой фиксирующей массы. После промывки сердечник завинчивают примерно в первоначальное положение и после этого настраивают контур.

2. Если после прогрева сердечник не удалось вывернуть, то его придется извлечь из каркаса по частям (высверлить). Далее с помощью метчика или болта (винта) следует восстановить резьбу в каркасе и вставить другой сердечник. Следует иметь в виду, что эта работа трудоемкая и требует большой аккуратности.

3. Как правило, от времени расстройка контуров происходит в сторону увеличения частоты, поэтому подстраивать их можно увеличением емкости. Для этого параллельно конденсатору контура подсоединяют подстроечный конденсатор.

Такой конденсатор легко изготовить из отрезка изолированного провода (стержня) диаметром 1—1,5 *мм*, длиной 15—20 *мм*, поверх которого наматывается (виток к витку) провод диаметром около 0,2 *мм*. Емкость этого конденсатора в основном будет зависеть от количества витков, намотанных на стержне. Конденсатор обычно припаивается со стороны монтажа к выводным лепесткам контура, и подстраивается путем изменения числа витков.

4. Наиболее универсальный способ заключается в замене конденсатора постоянной емкости контура полупеременным конденсатором, например типа КПК, с помощью которого можно произвести настройку. В зависимости от конструкции контура полупеременный конденсатор монтируется со стороны монтажа или вблизи постоянного конденсатора.

3. КИНЕСКОПЫ

Прежде чем приступить к замене кинескопов, следует помнить, что при любой переделке:

1) необходимо строго соблюдать меры предосторожности и технику безопасности во время ремонтных работ и во время дальнейшей эксплуатации после переделки;

2) не следует исключать из схемы телевизора помехоподавляющих устройств (экранов, фильтров и т. д.);

3) режимы использования кинескопа, ламп и других деталей должны соответствовать техническим условиям на них;

4) необходимо тщательно выполнять монтаж и рационально размещать элементы и монтажные цепи, не допуская появления па-

разитных связей, иначе несоблюдение этого правила может привести к нежелательным последствиям: самовозбуждению, ухудшению синхронизации и искажению изображения.

Применение кинескопа 23ЛК2Б в телевизорах типа «КВН-49»

Применение кинескопа типа 23ЛК2Б вместо кинескопов 18ЛК15, 18ЛК1Б, 18ЛК5Б позволяет получить изображение 135×180 *мм* вместо 100×135 *мм*, т. е. дает выигрыш в полезной площади изображения примерно в 2 раза. Это сравнительно несложная переделка и производится она в следующем порядке.

Подготовительные работы

1. Вынуть шасси из футляра.
2. Отсоединить фокусирующе-отклоняющую систему (ФОС) и снять стойку (кронштейн) крепления.
3. Снять экран строчной развертки.
4. Снять экран магнита динамического громкоговорителя и громкоговоритель.
5. Отсоединить и снять выходной дроссель кадров $Др_5$, для чего предварительно снять монтажную планку с внутренней части шасси.
6. Снять дроссель фильтра.
7. В некоторых телевизорах необходимо снять электролитический конденсатор в цепи центровки кадров, установленный корпусом вверх, и, использовав это же отверстие, укрепить его внизу шасси.
8. Снять рамку обрамления и защитное стекло.
9. Снять с задней крышки защитный колпак, срубив металлические заклепки.

Монтажные работы

1. Установить на новом месте стойку крепления ФОС (место ее установки определяется размером кинескопа).
2. После укрепления стойки установить дроссель фильтра на прежнее место.
3. Установить другой громкоговоритель (с меньшим диаметром диффузора или эллиптический типа 1ГД9) с таким расчетом, чтобы не мешать размещению кинескопа с колбой большего диаметра.

При отсутствии маленьких громкоговорителей можно использовать и старый, но для этого его придется установить на боковой стенке футляра. Для улучшения акустики целесообразно по площади диффузора громкоговорителя в футляре просверлить несколько симметрично расположенных отверстий.

4. Установить выходной дроссель кадров или снизу шасси, использовав для крепления старые отверстия, или сверху, но сместив его к горловине кинескопа.
5. Основную трудность составляет подготовка ФОС. Для того чтобы в отклоняющую систему мог быть вставлен кинескоп с большим диаметром горловины, необходимо снять металлический экран и верхнюю изоляцию, а также отделить от отклоняющей системы фокусирующую катушку; разрушить выступающую часть втулки, на которой была надета фокусирующая катушка. Далее необходимо осторожно разрушить (например, с помощью металлического клина, вбиваемого легким постукиванием внутрь системы) остальную часть каркаса ФОС. Разрушенные (лопнувшие) части втулки осторожно извлекаются из системы так, чтобы не оборвать витки катушки. Следует иметь в виду, что две части втулки имеют выступающие внутрь шипы, извлекать которые необходимо аккуратно и перпендикулярно оси системы. После извлечения втулки ФОС собирают, устанавливают на кронштейн и подключают к схеме.

Если переделка ФОС покажется сложной или она не удалась (порвались внутренние провода), то целесообразно применить отклоняющую систему от телевизора «Т-2 Ленинград», которая по всем электрическим параметрам взаимозаменяема с ФОС КВН-49, но внутренний ее диаметр рассчитан для кинескопов с диаметром горловины до 36 *мм*.

Возможно также применение ФОС и от других телевизоров с кинескопом типа 31ЛК2Б («Север», «Луч», «Зенит», «Экран» и др.), но применение их потребует внесения дополнительных изменений в схему для согласования параметров катушек отклоняющей системы с выходными каскадами разверток. Прежде всего необходимо будет вместо выходного дросселя кадров применить выходной трансформатор кадров (ТВК), имеющий так же, как кадровая катушка ФОС этих телевизоров, низкоомную вторичную обмотку.

Схемы выходных каскадов кадровой развертки с применением ТВК в современных телевизорах практически не отличаются друг от друга, поэтому при переделке можно воспользоваться принципиальной схемой любого телевизора.

6. Установить кинескоп. Кинескоп следует вставлять аккуратно и строго по направлению оси, не допуская касания штырьков кинескопа внутренних проводов катушки, так как переделанная отклоняющая система лишена втулки, ранее защищавшей провода отклоняющих катушек от повреждений.
7. Перепаять панельку (фишку) подключения кинескопа в соответствии с цоколевкой.
8. Если все указанные операции выполнены правильно, то на новом кинескопе сразу получится хорошее изображение. Однако оно будет недостаточно ярким, так как на аноде кинескопа высокое напряжение может быть недостаточным. Поднять его можно, форсировав режим ламп строчной развертки (уменьшить сопротивление в цепи экранирующей сетки лампы Г-807). Хорошие результаты дает также замена лампы выпрямителя 5Ц3С на две параллельно включенные 5Ц4С или полупроводниковые диоды. В этом случае возрастает анодное напряжение источника питания и повышается долговечность блока питания.
9. Переделка заканчивается увеличением размера отверстия для экрана и оформлением лицевой панели с обязательным применением защитного стекла. В качестве защитного стекла следует применить органическое стекло или сталинит.
10. Во избежание повреждения выступающей из отверстия задней крышки горловины кинескопа следует ее защитить колпаком. Колпак может быть изготовлен как из листового железа (жести), так и из картона.

Применение кинескопа 35ЛК2Б в телевизорах типа КВН-49, «Т-2 Ленинград», «Авангард», «Беларусь» и «Звезда»

Переделка телевизоров типа КВН-49. Использование кинескопа 35ЛК2Б вместо кинескопа с размером экрана по диагонали 18 *см* дает выигрыш в полезной площади изображения более чем в 4 раза. Однако применение кинескопа 35ЛК2Б в телевизорах типа КВН-49 сопряжено с выполнением электромонтажных, слесарных и столярных работ, требующих большого знания и навыка. В практике радиолюбителей и телевизионных ателье, занимающихся переделками телевизоров, применяются различные варианты схемных и конструктивных решений.

Ниже описывается вариант, который потребует минимального объема работ и дополнительных деталей.

Изменения в схеме. Для полного использования размеров изображения по вертикали и горизонтали и получения необходимого высокого напряжения для питания второго анода кинескопа 35ЛК2Б переделывают блоки кадровой и строчной разверток. Старая схема кадровой развертки телевизора полностью демонтируется. Задающий генератор собирается также по схеме блокинг-генератора на правом триоде лампы 6Н8С ($Л_{12}$) с использованием того же трансформатора блокинг-генератора кадров.

Для увеличения амплитуды пилообразного напряжения на анод лампы блокинг-генератора подается повышенное напряжение с конденсатора «вольтодобавки» строчной развертки через развязывающий фильтр (резистор 62 *ком* и конденсатор 0,1 *мкф*). Элементы зарядной цепи заменяются на 560 *ком* (ВС=0,25) и 0,1 *мкф* (КБГИ). В сеточной цепи лампы блокинг-генератора изменяются детали, определяющие частоту задающего генератора: R_{73} увеличивают до 200 *ком*, а C_{70} уменьшают до 0,05 *мкф*.

Выходной каскад собирается на более мощной лампе типа 6П6С взамен лампы 6Н8С. Взамен выходного дросселя кадровой развертки применяется выходной трансформатор (ТВК). Регулировка размера и линейности по вертикали осуществляется изменением амплитуды пилообразного напряжения, подаваемого на управляющую сетку лампы выходного каскада с помощью потенциометра, и изменением величины сопротивления в цепи обратной связи. Схему включения этих элементов и их величины можно скопировать с любой схемы современного телевизора.

Задающий генератор строчной развертки собирается на старом месте также по схеме блокинг-генератора, на лампе 6Н8С с использованием того же трансформатора блокинг-генератора. В телевизорах КВН-49-4 лампа 6Н8С устанавливается взамен 6Н7С.

Выходной каскад выполняется по типовой схеме экономичной 70-градусной развертки с использованием лампы Г-807, но при этом заменяются на унифицированные выходной трансформатор строчной развертки (ТВС 70°) вместе с высоковольтным кенотроном 1Ц11П и отклоняющая система (ОС 70°). Кроме того, дополнительно устанавливается демпферный диод 6Ц10П (или 6Д14П, 6Ц19П).

Регулировка размера по горизонтали может осуществляться как с помощью индуктивного регулятора (РРС), так и с применением

вдвижной втулки (стр. 50) или ступенчатой регулировки напряжения на аноде и экранирующей сетке выходной лампы.

Помимо фокусирующей катушки из схемы исключается проволочный резистор с переменным сопротивлением регулирования фокусировки и последовательно включенный с ним двухваттный резистор (порядка 150 *ом*). Проволочный резистор (35 *ом*) регулировки центровки изображения используется в дальнейшем при получении отрицательного напряжения для подачи смещения на лампы. При этом корпус электролитического конденсатора (40 *мкф*) заземляется.

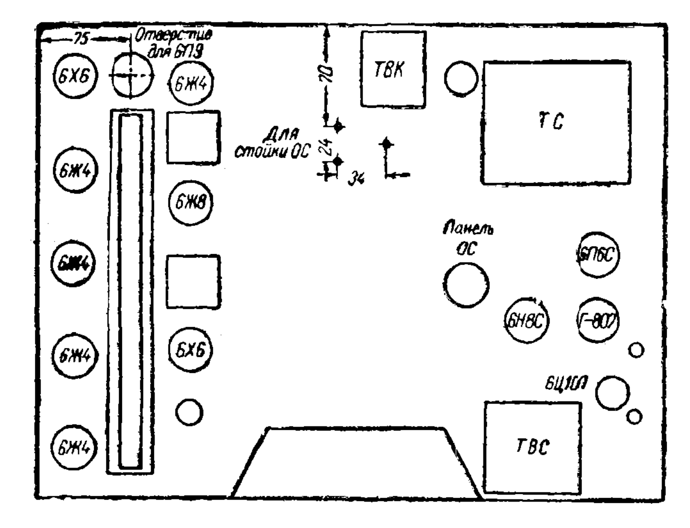


Рис. 8. Размещение деталей при установке кинескопа 35ЛК2Б в телевизоре КВН-49.

Подключение электродов кинескопов осуществляется аналогично схеме, описанной на стр. 23. Яркость изображения регулируется изменением напряжения на управляющем электроде кинескопа переменным резистором 100 *ком*, включенным в цепь делителя анодного напряжения (величина сопротивлений этого делителя подбирается при регулировке). Центровка изображения будет осуществляться с помощью специального магнита, расположенного на горловине кинескопа.

Монтажные работы. Подготовка шасси для размещения деталей производится в соответствии с чертежом рис. 8.

Для крепления унифицированной отклоняющей системы (ОС) используется старый держатель ФОС, выгнутый по размеру новой ОС.

Кинескоп может быть укреплен с помощью ремня или обода, изготовленного из эластичной резины и листового железа. Ремень (обод) крепится к шасси двумя металлическими угольниками.

Монтаж блока кадровой развертки и высоковольтного фильтр, выполняется на отдельных гетинаксовых платах. Монтаж элементо строчной и кадровой разверток показан на рис. 9.

Изменения в схеме, связанные в основном с перенесением н другое место выходной лампы звукового канала, показаны на рис. 1(

Для изготовления экрана для блока строчной развертки можн использовать листовое железо толщиной 1,2—1,5 *мм*.

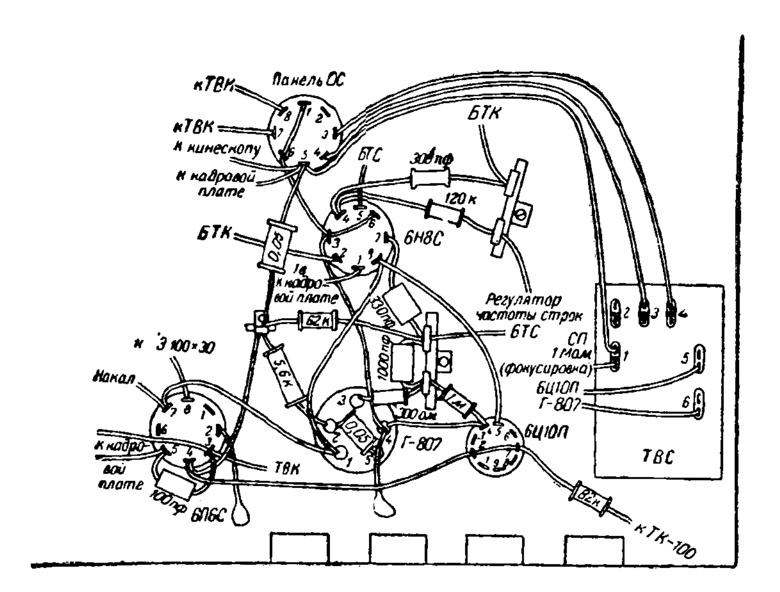


Рис. 9. Монтажная схема блока разверток телевизора КВН-49 при переделке для кинескопа 35ЛК2Б.

В связи с тем, что переделка не затрагивает высокочастотных цепей, регулировка телевизора после монтажных работ в основном сводится к отысканию и устранению ошибок монтажа и регулировки блоков разверток.

Телевизор с кинескопом 35ЛК2Б не может быть вставлен в старый футляр. Переделка старого футляра выполняется примерно в такой последовательности:

1. Снять старую рамку, защитное стекло.
2. Вырезать окно под маску и защитное стекло с размерами в зависимости от имеющихся в наличии маски и стекла.
3. Вырезать дно футляра.
4. Для увеличения высоты футляра к дну прикрепить рейки (заготовки). Собранное дно клеем и гвоздями крепится к основному футляру.
5. Вставить и укрепить маску и защитное стекло.

6. Зделать два верхних отверстия в футляре, предназначенных для ручек управления.
7. Увеличить отверстие в задней крышке и установить новый защитный колпак для кинескопа.

Внешний вид телевизора приведен на рис. 11.

Переделка телевизора «Т-2 Ленинград»[1]. Применение кинескопа 35ЛК2Б связано с необходимостью проведения комплекса квалифи-

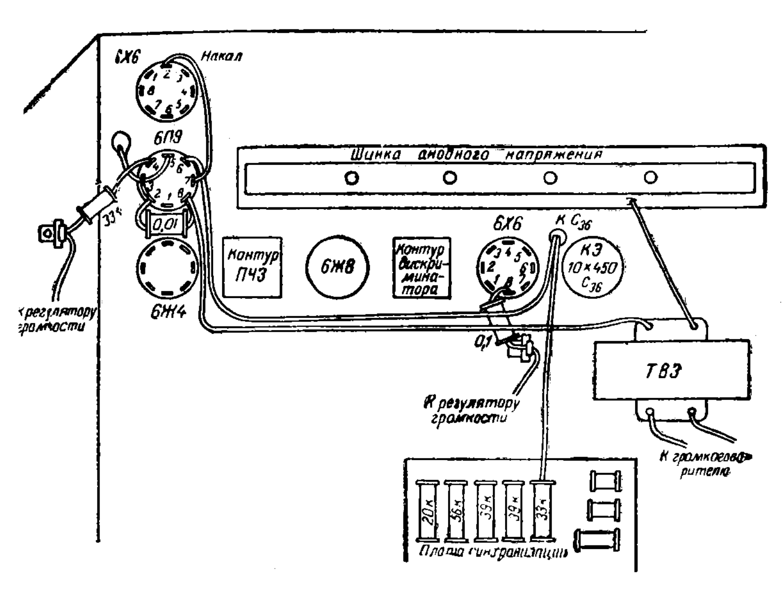


Рис. 10. Монтажная схема звукового канала КВН-49 с внесенными изменениями при переделке.

цированных работ, поэтому к этой переделке можно приступить лишь при наличии опыта, а также возможности получить необходимую консультацию.

Применение 35ЛК2Б требует переделки блока строчной и кадровой разверток, а также перемещения ряда деталей для размещения кинескопа больших размеров (рис. 12). Переделка шасси для применения кинескопа 35ЛК2Б выполняется в следующей последовательности:

1. Заменяют выходной трансформатор строчной развертки (ТВС) на унифицированный ТВС 70° и в соответствии с этим заменяют два высоковольтных кенотрона 1Ц1С на один 1Ц11П.
2. Заменяют фокусирующе-отклоняющую систему (ФОС) на унифицированную ОС 70°.

---

[1] Подробно подобная переделка описана в журнале «Радио» № 11 за 1960 г. (стр. 63).

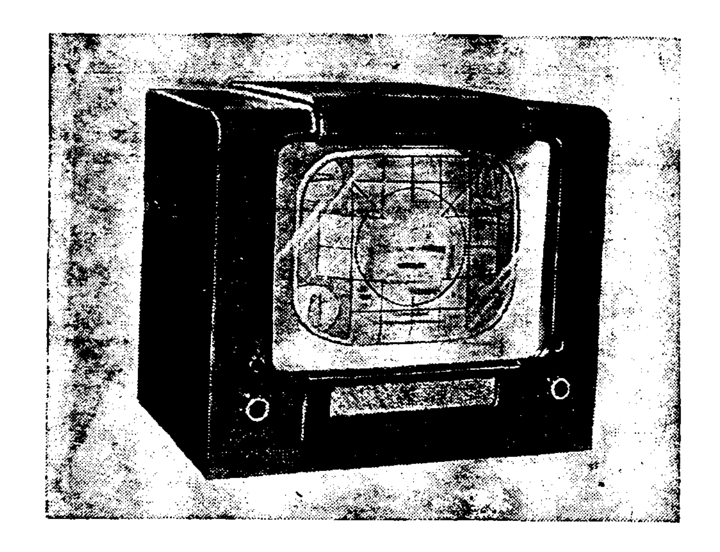


Рис. 11. Внешний вид телевизора КВН-49 с кинескопом 35ЛК2Б.

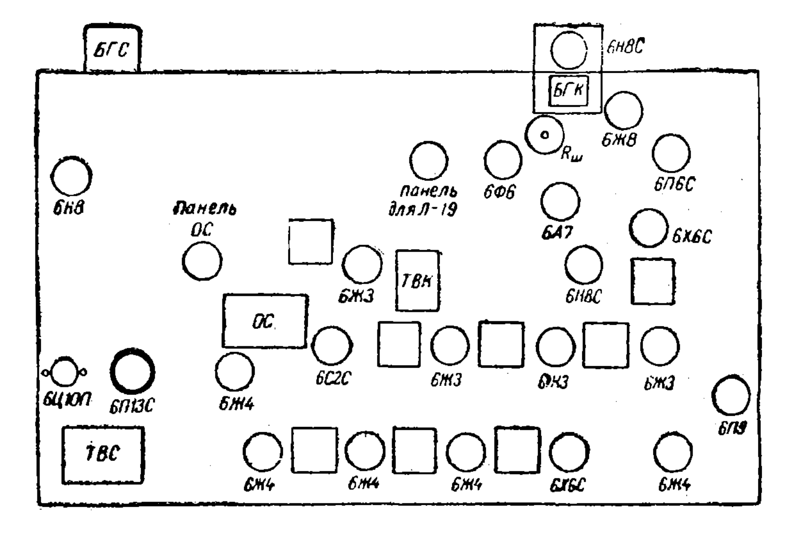


Рис. 12. Размещение крупных элементов на шасси телевизора «Т-2 Ленинград» при установке 35ЛК2Б.

3. Заменяют регулятор размера строк (переменный резистор *ком*) на унифицированный регулятор (РРС).

4. Заменяют выходную лампу строчной развертки ГУ-50 на П13С.

5. Заменяют лампу демпфера 5Ц4С на 6Ц10П. Участок монтажной схемы строчной развертки показан на рис. 13.

6. Взамен выходного дросселя кадров применяют унифицированный трансформатор ТВК.

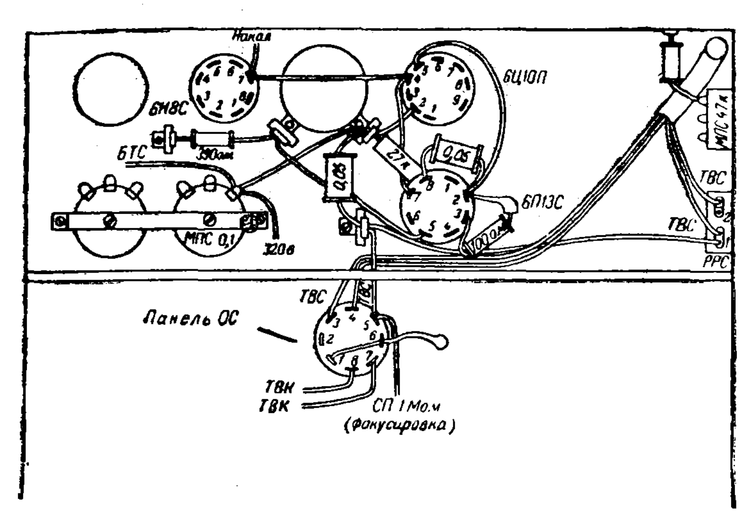


Рис. 13. Монтажная схема строчной развертки при установке 35ЛК2Б.

7. Выходную лампу кадровой развертки 6Ф6 переводят из триодного режима в пентодный.

8. Демонтируют переменный резистор «центровки строк» (ППС 30 *ом*), а также цепь фокусирующей катушки (ФОС) и резистор ППС 500 *ом*. Разомкнутую цепь отрицательного напряжения («минуса») на двадцатидвухконтактном разъеме замыкают контакты *1* и *2*.

9. Снимают радиоприемник. Если приемником предполагают пользоваться, то его необходимо переделать. Переделка в основном заключается в срезании левой боковой части шасси и перенесении переменного конденсатора, который устанавливают сверху шасси приемника при помощи специального угольника.

10. Лампа 6Н8С ($Л_{19}$) и трансформатор блокинг-генератор кадров монтируют на отдельной плате и устанавливают около регулятора линейности по кадрам.

11. Укрепляют колбу кинескопа с помощью кожаного или брезентового ремня или полосы листового железа с резиновой прокладкой. Изготавливают и перепаивают наконечник для второго анода кинескопа (рис. 14). Перепаивают панельку (фишку) питания кине-

скопа, дополнительно подключив напряжение на ускоряющий и кусирующий электроды. Напряжение на ускоряющий электрод дается с конденсатора «вольтодобавки», а на фокусирующий эл род со среднего вывода потенциометра СП 1 *Мом*, устанавливаем взамен проволочного резистора 500 *ом*.

12. Устанавливают защитное стекло и маску (желательно серийного телевизора с кинескопом 35ЛК2Б).

Переделка телевизоров «Авангард», «Авангард-55», «Белару «Звезда». Возможны два существенно различных способа пе делки схемы телевизора при установке кинескопа 35ЛК2Б вме 31ЛК2Б. Первый — простейший без замены отклоняющей систе и выходного трансформат строчной развертки и дру деталей и второй — с заме этих деталей. Первый спо позволяет без дополнитель затрат на детали и сравните но просто получить изобра ние на кинескопе 35ЛК2Б, при этом один или два у изображения могут быть много затемнены. Второй с соб позволяет исключить недостатки, но связан с доп нительными затратами сред и труда.

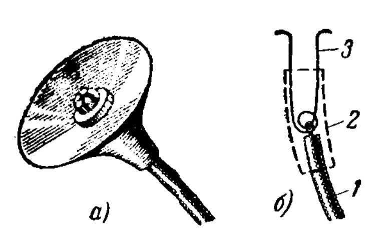


Рис. 14. Приспособления для подключения высокого напряжения к аноду стеклянного кинескопа.

а — заводской наконечник с мягкой присоской; *б* — самодельный; *1* — высоковольтный провод; *2* — изоляционная трубка; *3* — часть булавки, припаянная к проводу.

Первый способ. Пр стая переделка без замены с клоняющей системы и выходн го трансформатора строчн развертки заключается в с дующем.

После разборки телевизора и снятия старого кинескопа 31ЛК2 извлекают из кронштейна фокусирующе-отклоняющую систему и з тем отделяют фокусирующую катушку и центрирующую шайбу.

Удаляют проволочный резистор (переменного сопротивления 4 или 500 *ом*) и резистор в цепи фокусировки («минуса»): 2 *вт* · 100 *о* Разомкнутую цепь «минуса» замыкают резистором 100—200 *ом* мощностью рассеяния не менее 15 *вт*.

Взамен удаленного проволочного резистора (регулятора фокуси ровки) устанавливают для этой же цели резистор типа СП величи ной 1,0 *Мом*, один из крайних выводов которого соединяют с шасс другой подключают к цепи с напряжением «вольтодобавки» (к вы воду *1* строчного трансформатора), а вывод от движка — к фоку сирующему электроду кинескопа. При этом в телевизорах «Аван гард» и «Звезда» (последних выпусков) регуляторы фокусировк вместе с громкоговорителями и другими основными органами регу лировки расположены на пульте управления, находящемся в вер ней части футляра телевизора.

Электрические элементы пульта управления соединены с основ ным шасси двумя восьмиштырьковыми разъемами $Ш_1$ и $Ш_2$ (обозна чено по схеме, прилагаемой к инструкции). В разъемах $Ш_2$ в связ с демонтажем цепи фокусировки освободились часть монтажны проводов и гнезда *1* и *4*, которые могут быть использован

при подключении вновь установленного на пульте управления резистора регулятора фокусировки к фокусирующему электроду кинескопа и первому выводу ТВС. От этого же вывода напряжение «вольтодобавки» подключается к ускоряющему электроду кинескопа.

Укрепляют отклоняющую систему с помощью того же кронштейна и хомута.

Укрепляют колбу кинескопа с использованием старого крепящего хомута.

Переделывают наконечник и подключают высокое напряжение ко второму аноду кинескопа (подробно см. стр. 23 и 24).

Наружное графитовое покрытие колбы кинескопа электрически надежно соединяют с шасси телевизора с помощью специальной пластины или проволоки, огибающей колбу.

Второй способ. При установке кинескопа 35ЛК2Б в телевизорах «Авангард», «Беларусь», «Звезда» для получения изображения без затемненных углов и с хорошей линейностью разверток необходимо заменить старую отклоняющую систему на унифицированную ОС 70°, регулятор размера строк и выходной трансформатор строчной развертки этого телевизора на унифицированные ТВС-Б (вместе с высоковольтным кенотроном 1Ц11П) и РРС.

Для подключения унифицированной отклоняющей системы устанавливают восьмиштырьковую панель на кронштейне, крепящем отклоняющую систему. К лепесткам ламповой панельки подключаются проводники по следующей схеме: лепесток *1* — земля, лепесток *2* — свободный, к лепестку *3* — 4-й вывод от ТВС, к лепестку *4* — 3-й от ТВС, к лепестку *5* — 1-й вывод от ТВС, лепесток *6* — земля, лепестки *7* и *8* соединяют со вторичной обмоткой ТВК, причем если при окончательной настройке телевизоров изображение окажется перевернутым «вверх ногами», то проводники, подведенные к лепесткам *7* и *8*, следует поменять местами.

При замене выходного трансформатора строчной развертки вместе с высоковольтным кенотроном 1Ц11П одновременно удаляется конденсатор (типа КОБ) фильтра высоковольтного выпрямителя и катушка регулировки размера строк. Регулировка размера в дальнейшем будет производиться с помощью унифицированного РРС или медной втулкой, вдвигаемой между кинескопом и отклоняющей системой (см. стр. 50).

Для удобства замены трансформаторов проводники, отпаиваемые от старого ТВС, должны быть маркированы в соответствии с номерами выводов старого трансформатора и к унифицированному ТВС подпаиваются следующим образом:

Вывод ТВС	Что присоединяется
1	проводник *1* (напряжение подпитки)
1	проводник (от регулятора размера строк)
3	от лепестка *4* разъема ОС (средняя точка строчных отклоняющих катушек)
4	от лепестка *3* разъема ОС (строчная катушка)
5	проводник *4* (к катоду лампы демпфера)
6	проводник *5* (к аноду лампы Г-807)

Применение кинескопа 43ЛК2Б и 43ЛК3Б вместо 40ЛК1Б в телевизорах «Темп», «Темп-2»

Если кинескоп 40ЛК1Б пришел в негодность, то есть смысл заменить его кинескопом 43ЛК2Б. Такая замена позволит не только восстановить работоспособность телевизора, но и, применив более современный кинескоп, увеличить полезную площадь экрана.

Простейшая переделка выполняется в следующем порядке.

Шасси телевизора вынимают из корпуса (футляра) и снимают старый кинескоп 40ЛК1Б.

Извлекают из кронштейна ФОС. От системы отделяют фокусирующую катушку и шайбу центровки. Проводники, ранее присоединявшиеся к выводам удаленной фокусирующей катушки, спаивают между собой и место соединения изолируют.

Проволочный резистор фокусировки (ППС 650 *ом*) и включенный последовательно с ним дополнительный резистор (около 200 *ом* 2 *вт*) удаляют. На место удаленного ППС 650 *ом* устанавливают резистор типа СП сопротивлением 1 *Мом* (регулятор фокусировки изображения). Один из крайних выводов этого резистора подсоединяют к шасси (земля), другой — к цепи с напряжением «вольтодобавки» (540—600 *в*), например к выводу *8* строчного трансформатора.

От среднего вывода резистора СП проводник прокладывают по монтажу и соединяют с фокусирующим электродом кинескопа. Второй проводник от того же вывода *8* строчного трансформатора прокладывают и соединяют с ускоряющим электродом кинескопа.

При необходимости старую панель кинескопа заменяют 12-штырьковой.

Устанавливают кинескоп. Существует несколько способов его установки и крепления. Например, металло-стеклянный кинескоп 43ЛК2Б устанавливают и укрепляют аналогично старому с использованием снизу двух кронштейнов с изоляторами или изготавливаются специальные изолированные подставки. Фиксацию кинескопа сверху производят ременным хомутом. Кабель и контакт (пластинки) для подключения высокого напряжения к второму аноду кинескопа сохраняются старые.

Стеклянный кинескоп 43ЛК3Б в отличие от кинескопа 43ЛК2Б должен иметь снизу кронштейн (упоры) другой формы, которые могут быть выполнены из любого материала. Наружное графитовое покрытие колбы кинескопа электрически надежно соединяют с шасси телевизора. К гнезду вывода второго анода кинескопа подключают напряжение с помощью высоковольтного проводника и, желательно, специального пружинного контакта (наконечника) с резиновым колпачком («присоской»).

При отсутствии заводского наконечника его просто изготовить самим, для чего может быть использован пружинный материал, например, часть французской булавки (рис. 14). Для эффективности использования крепящего ремня между ним и кинескопом следует проложить куски тонкой резины.

В обоих рассмотренных случаях при установке кинескопа некоторую трудность представляет выполнение жесткого крепления к шасси отклоняющей системы с помощью кронштейна.

Для того чтобы использовать всю полезную площадь экрана нового кинескопа, следует увеличить размеры окна маски с 240×320 *мм* до 270×360 *мм*. Для этого картонную маску старого кинескопа нужно заменить маской от телевизоров других типов или в старой аккуратно вырезать большее отверстие.

Другой способ установки кинескопа заключается в его креплении не к шасси телевизора, а к передней (лицевой) панели корпуса (футляра). В этом случае лучше всего использовать маску с деталями крепления кинескопа от телевизора «Рубин» или «Рубин-102». При отсутствии этой маски кинескоп может быть укреплен с помощью четырех пружин, натягиваемых между отклоняющей системой (надетой на кинескоп) и четырьмя захватами, специально подготовленными и укрепленными внутри передней части футляра. Такой способ крепления кинескопа исключает необходимость в установке отклоняющей системы на шасси, однако требует выполнения разъема между ОС и шасси телевизора. Этот разъем необходим на случай выемки шасси телевизора из футляра и выполняется из восьмиштырьковой ламповой панели и цоколя от негодной лампы.

Во всех случаях установки кинескопов следует учитывать, что стеклянный кинескоп 43ЛК3Б значительно тяжелее 43ЛК2Б и поэтому элементы его крепления должны быть более жесткие. В то же время конусная часть у металлостеклянного кинескопа 43ЛК2Б при работе находится под высоким напряжением, это налагает дополнительные требования к надежности изоляции.

Регулировка телевизора после переделки не вызывает особых трудностей и в основном сводится к правильной установке магнитов ионной ловушки и центровки, а также увеличению размеров по горизонтали. Нужный размер по горизонтали (при хорошей лампе Г-807) получается при уменьшении величины гасящего сопротивления в цепи экранирующей сетки лампы Г-807, а также подбора емкости конденсатора, подключенного к выводам *7* и *8* ТВС.

Применение кинескопа 31ЛК2Б вместо кинескопа HF2963 в телевизоре «Рембрандт»

Несмотря на кажущееся значительное отличие между этими кинескопами установка 31ЛК2Б не вызывает особых затруднений. В отличие от простой замены кинескопа этого же типа, для кинескопа 31ЛК2Б надо отделить от шасси толстую войлочную прокладку, находящуюся в углублении между колбой кинескопа и шасси, и заменить ее более тонкой, например, байковой. Это вызвано тем, что колба кинескопа 31ЛК2Б по диаметру примерно на один сантиметр больше чем у кинескопа HF2963. Следует также иметь в виду, что необходимо одновременно с кинескопом заменить и магнит ионной ловушки, так как применяемые в этих кинескопах магниты отличаются по своим свойствам, причем при замене кинескопа HF2963 кинескопом 31ЛК2Б углы его могут быть несколько затемнены. Изменений в схеме и перепайки монтажа панели (фишки) питания кинескопа не требуется.

Неисправности кинескопов

Потери эмиссии (потеря яркости). Восстановить работоспособность кинескопа при потере эмиссии в некоторых случаях удается

следующим способом. В течение нескольких часов на накал кинескопа подается повышенное напряжение (до 12 *в*). После такой «тренировки» кинескоп может опять эксплуатироваться в нормальных условиях. Если в результате тренировки не удалось получить удовлетворительного изображения, то кинескоп следует постоянно эксплуатировать при повышенном напряжении накала (7—10 *в*).

Кроме того, целесообразно увеличить напряжение на втором аноде кинескопа и сместить диапазон изменения напряжения на управляющем электроде кинескопа (при вращении ручки «регулятора яркости»).

Повысить напряжение на втором аноде кинескопа можно, например, увеличением напряжения анодного питания, уменьшением величины сопротивления в цепи экранирующей сетки выходной лампы

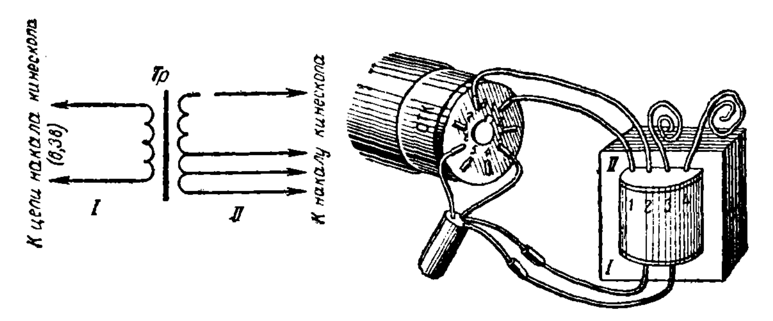


Рис. 15. Подключение трансформатора (автотрансформатора) для питания накала кинескопа повышенным напряжением.

строчной развертки, уменьшением величины конденсатора, шунтирующего отдельную обмотку выходного строчного трансформатора ТВС (выводы *7* и *8*).

Сместить диапазон регулирования яркости можно, уменьшив величину сопротивления, обычно устанавливаемого последовательно с переменным резистором «регулятора яркости».

Для питания накала кинескопа повышенным напряжением необходимо изготовить повышающий накальный трансформатор или автотрансформатор (рис. 15). Для этой цели можно использовать железо, каркас и часть намотки от любого выходного трансформатора звука и кадров или дросселя фильтра.

Примерные данные такого трансформатора (автотрансформатора): диаметр медного провода 0,62—0,65 *мм*; первичная обмотка — 130 витков; вторичная — 220 витков с отводами от 150, 175 и 200-го витков.

Кратковременную тренировку (около 10 *мин*) накала при повышенном напряжении можно произвести также, использовав в качестве источника напряжения накала не трансформатор, а посторонние источники постоянного тока, например аккумулятор.

Замыкание катода с нитью накала может проявляться как постоянно, так и время от времени, что связано с деформацией электродов при прогреве. Междуэлектродное замыкание внутри кинескопа можно попытаться устранить «выжиганием». Для этого конденсатор большой емкости (20—150 *мкф*), заряженный от источника анодного напряжения (240—300 *в*), разряжают через замкнутые электроды кинескопа. Если замыкание не устранилось с первого раза, то разряд конденсатора повторяют еще несколько раз.

При постоянном замыкании катода с нитью накала можно получить удовлетворительное изображение, если питание накала кинескопа подавать от специального разделительного трансформатора с малой емкостью между его обмотками (рис. 16). Коэффициент

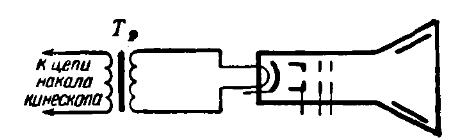


Рис. 16. Схема подключения разделительного трансформатора для питания накала кинескопа.

трансформации такого трансформатора должен быть примерно равным 1 : 1 или с незначительным (до 10%) превышением напряжения, подаваемого на кинескоп. Для изготовления трансформатора может быть использован выходной трансформатор звука или кадров.

Обрыв катода (на экране одна или две светлые горизонтальные полосы, на которых видна часть изображения). Работоспособность кинескопа можно восстановить замыканием катода с одним из выводов накала. При этом экран засветится полностью, но яркость его будет меньше, чем до возникновения неисправности. На изображении будет видна «тянучка» и может просматриваться обратный ход луча по вертикали. Установка перемычки между катодом и накалом в большинстве случаев позволит получить приемлемое изображение. При этом целесообразно дополнительно внести изменения в схему как при дефекте кинескопа «замыкание катода с нитью накала», что позволит улучшить качество изображения.

Плохие контакты выводов электродов со штырьками цоколя. На практике этот дефект наиболее часто встречается при плохой пропайке накальных выводов. Способ восстановления работоспособности при такого рода неисправностях приведен на стр. 59.

Если после запила штырьков вывод электрода не обнаружен, можно предполагать, что он был плохо заправлен в отверстие штырьков. В этом случае целесообразно распаять все штырьки, снять цоколь кинескопа и заново заправить все выводы в отверстия штырьков. Тщательно пропаяв все штырьки, необходимо укрепить цоколь к горловине кинескопа.

Отрыв анодного колпачка. Трудность восстановления этого дефекта заключается в том, что, во-первых, невозможно в непосредственной близости от стекла подпаять анодный вывод к наружному колпачку, а во-вторых, нечем потом приклеить колпачок к стеклу кинескопа. Однако, соблюдая меры предосторожности, связанные с работой с взрывоопасным кинескопом, этот дефект можно устранить. Зачистив металлический штырек, выступающий из стек-

лянной части кинескопа, оборачивают его многожильным мягким проводом, оставляя при этом свободный конец длиной 3—4 *см*. В отвалившемся колпачке шилом делают отверстие, через которое пропускают присоединенный к кинескопу проводник. Если в колпачке осталась засохшая мастика, то, смазав клеем БФ-2 место соприкосновения мастики колпачка со стеклом, припаивают к колпачку ранее продетый через отверстие провод. Для большей надежности анодный колпачок вместе с припаянным к нему высоковольтным выводом надо дополнительно укрепить на колбе кинескопа, например медицинским пластырем или липкой изоляционной лентой.

Поломка направляющего ключа или штырьков цоколя. Замена цоколя кинескопа не представляет особых трудностей. Для этого используется октальный цоколь от неисправной лампы, штырьки которого должны быть очищены от остатков олова и выводов лампы. После аккуратного снятия поврежденного цоколя его заменяют подготовленным для этой цели цоколем от лампы.

Качание цоколя не является таким дефектом, из-за которого следовало бы что-нибудь предпринимать. Однако во избежание дальнейшего ухудшения контакта и отвала цоколя целесообразно место его соединения с горловиной кинескопа замотать пластырем или липкой изоляционной лентой.

4. КАНАЛ ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Замена ламп и полупроводниковых диодов

Выходной каскад УНЧ звука. Лампа 6П6С применялась в телевизорах, выпускавшихся примерно до 1956 г., например в телевизоре «Т-2 Ленинград», КВН-49 первых выпусков, «Темп», «Темп-2», «Луч». Эта лампа без каких-либо переделок может быть заменена лампой 6Ф6С или 6П3С. Последняя хотя и отличается по своим параметрам, например потреблением большего тока, но хорошо работает в этих схемах без изменения режима.

Выходной высокочастотный пентод 6П9 (КВН-49, «Рекорд», «Авангард», «Экран», «Знамя» и др.) временно может быть заменен пентодом 6Ж3 или 6Ж4, имеющим одинаковую цоколевку. Лампы дадут меньшую громкость и будут работать в тяжелом режиме, что снизит их срок службы. Лампа 6П9 также может быть заменена одним из следующих пентодов: 6П1П, 6П14П, 6П18П, 6П15П. Хотя по электрическим параметрам эти лампы подходят для замены, их применение требует замены октальной ламповой панели на девятиштырьковую пальчиковой серии. Применить лампу можно также, подключая ее к схеме через переходную колодку (см. стр. 60).

Выходной высокочастотный пентод 6П1П (телевизоры «Рубин», «Старт», «Старт-2» и др.) может быть заменен любым из пентодов типа 6П14П, 6П15П, 6П18П только после перепайки монтажа ламповой панели или применяя переходную колодку. Лампу 6П1П можно также заменить триод-пентодом 6Ф3П после перепайки монтажа ламповой панели, при этом используется только пентодная часть лампы 6Ф3П.

Лампа 6П14П имеет очень широкое применение в схеме телевизора. Эта лампа взаимозаменяема с лампами 6П15П и 6П18П. При отсутствии этих ламп возможно также применение лампы 6П1П или 6Ф3П (пентодная часть), но предварительно необходимо перепаять монтаж ламповой панели.

Сложнее с заменой комбинированных ламп 6Ф1П (триод и ВЧ пентод) и 6Ф3П (триод и НЧ пентод). За исключением иностранных аналогов (см. приложение 1) взаимозаменяемых ламп 6Ф1П и 6Ф3П нет, однако (хотя это крайне нежелательно) комбинированную лампу можно заменить двумя, причем при замене необходимо учитывать возможность замены обеих частей лампы. Например, если триодная часть работает в УНЧ, а пентодная в амплитудном селекторе, то лампу 6Ф1П можно заменить двумя лампами 6Н1П или 6Н3П и 6Ж1П (или 6Ж3П, 6Ж5П). Применение лампы возможно после полного перемонтажа ламповой панели, причем на панели для лампы 6Ф1П монтируется схема лишь одного из триодов 6Н1П (или 6Н3П) и подключается дополнительно семиштырьковая ламповая панель для подключения ВЧ пентода. При переделке следует иметь в виду, что подключение второй панели вносит дополнительные емкости, которые могут существенно повлиять на устойчивость работы высокочастотного каскада (канала). Применив переходную колодку взамен лампы 6Ф3П, можно использовать лампу 6Ф5П.

По аналогии с 6Ф1П можно заменить 6Ф3П двумя лампами — 6Н1П (или 6Н3П) и 6П14П (или 6П15П, 6П18П), но это сопряжено с перепайкой монтажа панели и подключением второй девятиштырьковой панели, причем на основной панели монтируется пентодная часть схемы — лампа 6П14П (6П15П, 6П18П), а на дополнительной — один из триодов 6Н1П (6Н3П). Необходимо отметить нежелательность подобных переделок, к которым следует прибегать в крайних случаях (при отсутствии этих ламп).

Предварительный усилитель низкой частоты. Лампа 6Ж8, применяемая в телевизорах «Т-2 Ленинград», КВН-49, «Темп», «Луч», «Беларусь» и др., может быть заменена лампой 6Ж4 или 6П9, но при этом звук может сопровождаться фоном. В этом же каскаде удовлетворительно работают и пентоды 6К3, 6Ж3.

Один из триодов лампы 6Н2П использовался в схеме предварительного усилителя ПЧ в телевизорах «Рубин», «Темп-3» и др. Второй триод работал в схеме второго гетеродина УКВ ЧМ. Эта лампа без переделок может быть заменена лампой 6Н1П, хотя при этой замене незначительно упадет усиление канала по сравнению с новой лампой 6Н2П. Возможно также и использование двойных триодов 6Н14П, 6Н24П, 6Н3П, но для этого необходима перепайка монтажа или применение переходной колодки.

В телевизорах («Старт», «Старт-2»), в которых используется лампа 6Ж1П, заменять ее можно весьма просто, например лампой 6Ж3П, 6К4П, 6Ж5П, причем при применении последней необходимо перемкнуть выводы *2* и *7*, так как в этой лампе нет соединения между третьей сеткой и катодом внутри лампы, как в лампах 6Ж1П, 6К4П.

При применении 6Ж3П (телевизоры «Авангард», «Звезда», «Енисей») можно установить лампы 6Ж1П, 6К4П. Используя лампу 6Ж5П, следует обратить внимание на наличие соединения между выводами третьей сетки и катодом (выводы *2* и *7*) и если его нет, то установить перемычку.

В большинстве типов телевизоров, в которых применяется комбинированная лампа типа 6Ф1П, в схеме предварительного усиления НЧ работает ее триодная часть. Идентичной замены для лампы

6Ф1П нет и лишь как выход из положения можно рекомендовать замену ее 6Ф3П (с перепайкой монтажа) или на две лампы, что естественно вызовет необходимость изменения монтажа ламповой панели и подключения дополнительной панели.

При решении вопроса о применении лампы необходимо учитывать особенности схемы не только триодной части лампы (УНЧ), но и той, в которой работает пентодная часть этой же лампы. Подробнее смотри при разборе замены лампы выходного каскада.

Частотный детектор. В схеме частотных детекторов телевизоров ранних выпусков («Т-2 Ленинград», КВН-49, «Север», «Луч» и др.) применялись двойные диоды 6Х6С, которые могут быть заменены двойным триодом 6Н8С. Для применения двойного триода необходимо соединить управляющие сетки с анодами и перепаять монтаж на ламповой панели в соответствии с цоколевкой другой лампы или установить переходную колодку. Лампа в схеме может быть также заменена парой полупроводниковых диодов или специальным блоком ДК-1 или ДК-2 (два ВЧ диода в одном блоке). В схеме частотных детекторов могут применяться многие высокочастотные диоды (см. приложение 9). Необходимым требованием для нормальной работы схемы является симметричность двух диодов (примерно одинаковые прямые и обратные сопротивления). Этим следует руководствоваться и при выборе возможной замены полупроводниковых диодов, применяемых в схемах частотных детекторов телевизоров более поздних разработок.

Замена ламп или полупроводниковых диодов в схеме может потребовать подстройки контура частотного детектора, о чем подробно изложено при рассмотрении замены контура дискриминатора в телевизоре КВН-49.

Ограничитель (усилитель-ограничитель). В этом каскаде применяются исключительно пентоды с напряжением на аноде около 10 *в*, а на экранирующей сетке 25—55 *в*. При необходимости этот режим может легко регулироваться подбором резисторов в цепи делителя напряжения.

Лампа 6Ж3 («Т-2 Ленинград») может быть заменена лампами 6Ж4, 6К3, 6П9; при такой замене следует лишь обратить внимание на наличие перемычки и при необходимости установить ее на ламповой панели между третьим и пятым выводами.

Лампа 6Ж4 (телевизор «Север», «Экран», «Луч», «Рембрандт» и др.) также может быть заменена лампами 6К3, 6П9. Возможно применение 6Ж8 с некоторым уменьшением громкости звука. Примененная в телевизорах КВН-49, «Темп» лампа 6Ж8 может быть заменена любой из вышеуказанных ламп.

До разработки лампы 6Ф1П в схемах ограничителя широко применялись лампы 6Ж1П и 6Ж3П (телевизоры «Рекорд», «Старт», «Рубин»). Эти лампы взаимозаменяемы и могут быть заменены лампами 6К4П, 6Ж5П (при замене на 6Ж5П должны быть соединены выводы *2* и *7*). Рекомендуемые лампы не исчерпывают всего списка ламп, возможных к применению в этом каскаде и в частности применения пентодов с удлиненной характеристикой, например 6Ж9П, используемых в другой радиоаппаратуре.

В большинстве типов современных телевизоров в каскаде ограничителя используется пентодная часть лампы 6Ф1П. Эта лампа может быть заменена лампой 6Ф4П или 6Ф3П с применением переходной колодки или после перепайки монтажа.

Усилители промежуточной частоты звукового канала (УПЧЗ). Лампа 6Ж3 в схеме УПЧЗ применялась лишь в телевизорах «Т-2 Ленинград», «Т-3 Ленинград» и может быть заменена, например, лампой 6П9, 6К3, 6Ж4, но лучше одну из этих ламп установить в каскад ограничителя, а освободившуюся лампу 6Ж3 установить на место неисправной в каскад УПЧ. (Рекомендации по замене в каскаде ограничителя приводились выше.)

В телевизорах типа «Север», «Экран», «Зенит», «Луч», «Рембрандт», «Темп» и др. работает лампа 6Ж4. Практически без ухудшения каких-либо параметров звукового канала вместо нее будут работать лампы 6П9, 6К3, 6Ж3, а также 6Ж8, но при замене на лампу 6Ж8 несколько упадет усиление.

Во многих типах телевизоров в каскадах УПЧ применяются высокочастотные лампы 6Ж1П, 6Ж3П и 6К4П. Эти лампы и будут взаимозаменяемы без переделок. Кроме того, можно назвать и достаточно распространенные лампы 6Ж5П, 6Ж9П, применение которых также не требует внесения в схему каких-либо изменений.

В телевизорах более поздних разработок широко применяется в этих схемах пентодная часть лампы 6Ф1П. Как было об этом сказано ранее, взаимозаменяемой с этой лампой других ламп нет, однако при необходимости можно установить 6Ф4П, 6Ф3П или 6Ф5П с применением переходной колодки или перепайки монтажа.

Возможные замены и ремонт громкоговорителей и выходных трансформаторов

Замены громкоговорителей. Большинство громкоговорителей, используемых в телевизорах (за исключением более мощных и высококачественных 4ГД-1 и 5ГД-10), по электрическим и акустическим параметрам мало отличаются друг от друга. Поэтому они вполне взаимозаменяемы и использование их ограничивается лишь возможностью (без значительных переделок) установки в конкретных конструкциях телевизоров. Например, громкоговорители типа 1ГД-9, имеющие форму эллипса, установленные на передней панели, как правило, не могут быть заменены круглыми громкоговорителями. В то же время этот громкоговоритель почти во всех случаях может быть установлен взамен круглых. При этом лишь требуется незначительная работа по его укреплению.

В том случае, когда конструкция телевизора не позволяет установить новый громкоговоритель на место установки неисправного (без существенных конструктивных изменений), лучше временно его установить в другом свободном месте, например: на боковой стенке корпуса (футляра) или на специальном кронштейне даже вне телевизора.

Громкоговоритель должен быть установлен таким образом, чтобы по возможности при его работе звуковое давление было бы направлено в сторону зрителей, причем вынесение громкоговорителя вне телевизора допустимо без выходного трансформатора, т. е. без цепей с опасным анодным напряжением.

В телевизорах «Т-2 Ленинград», «Рембрандт» могут быть использованы распространенные громкоговорители, например, 2ГД-3. Однако при этом необходимо в схему фильтра выпрямителя установить дроссель, например от телевизоров КВН-49, «Темп», «Экран»,

3—1323

«Луч», так как катушка подмагничивания применявшихся громкоговорителей использовалась как дроссель. Выходные трансформаторы целесообразнее использовать от заменяемых громкоговорителей.

Ремонт громкоговорителя. Неисправность громкоговорителя чаще всего наступает при обрыве гибкого многожильного провода, соединяющего звуковую катушку с лепестками контактной планки.

Для замены оборванного провода место его припайки — пистон, укрепленный на диффузоре громкоговорителя, осторожно разогревают паяльником, пинцетом извлекают остаток провода, а в освободившееся отверстие вставляют и припаивают предварительно залуженный кончик нового гибкого многожильного провода. При отсутствии такого провода работоспособность громкоговорителя на короткое время может быть восстановлена спайкой места обрыва старого провода. При этом необходимо обратить внимание на то, чтобы гибкий проводник от пистона до лепестка лежал параллельно поверхности диффузора на расстоянии нескольких миллиметров. Если проводник касается диффузора, это может вызвать дребезжание звука. В целях увеличения срока работы гибких проводников их следует укладывать без острых углов сгиба у пистонов и лепестков.

Характерным для громкоговорителя является также обрыв тонкого проводника, соединяющего звуковую катушку с пистонами. В этом случае обнаруженный оборванный конец провода отделяют от диффузора. Для этого желательно предварительно смочить растворителем место приклейки проводника. Затем зачищают конец провода, облуживают его и загибают крючком. Эту работу выполняют, положив кусочек картона между диффузором и проводником. К оборванному концу проводника припаивают кусочек провода, второй конец которого впаивается в пистон. Проводник между звуковой катушкой и пистоном должен быть приклеен к диффузору клеем БФ-2. Поверх проводника можно наклеить полоску тонкой бумаги и дать ей подсохнуть при комнатной температуре не менее суток.

При плохой центровке звуковой катушки или при ослаблении (спадании) витков на звуковой катушке появляется искажение (дребезжание) звука. В случаях значительного повреждения диффузора, ослабления витков на звуковой катушке, а также при междувитковых замыканиях в ней обычно заменяют всю подвижную систему.

При нарушении центровки звуковой катушки в громкоговорителях, что подтверждается шуршанием катушки, задевающей за керн или верхний фланец магнитной системы, необходимо катушку отцентрировать. Нарушение центровки проверяется аккуратным нажатием (строго по оси колебания диффузора) пальцами на диффузор в непосредственной близости от катушки.

Центровка катушки осуществляется следующим образом. Снятый громкоговоритель следует расположить магнитной системой вниз. С противоположных сторон диффузора (сверху двумя большими, а снизу указательными пальцами), осторожно перемещая диффузор вверх и вниз с некоторым смещением в разные стороны, ориентировочно определяют место соприкосновения катушки с керном или фланцем. Определив, в какую сторону нужно переместить катушку, осторожно легким постукиванием деревянной ручкой отвертки по держателю центрирующей шайбы добиваются правильного положения катушки.

Если при таком простукивании не удалось сместить катушку, то следует немного отвернуть гайки на двух винтах, фиксирующих положение держателя центрирующей шайбы, и после этого добиваются свободного (без касания) перемещения звуковой катушки в воздушном зазоре. Положение центрирующей шайбы фиксируется осторожным завертыванием гаек, причем в громкоговорителях, в которых центрирующая шайба приклеена к металлическому основанию, правильная центровка катушки может быть достигнута только после замены подвижной системы.

Выходные трансформаторы звукового канала (ТВЗ). В большинстве случаев эти трансформаторы работают с однотипными лампами и имеют одинаковую нагрузку (один или два громкоговорителя), однако отсутствие унификации привело к тому, что почти во всех телевизорах применяются разные выходные трансформаторы. Поэтому в случае необходимости взамен испорченного можно применять ТВЗ от любого другого телевизора, вещательного приемника и магнитофона, имеющих выходные лампы и громкоговорители такие же, как в телевизоре с неисправным ТВЗ. Кроме того, неисправный ТВЗ может быть заменен унифицированным выходным трансформатором кадровой развертки (ТВК).

Для удобства выбора для замены неисправного ТВЗ составлена табл. 13 (см. приложение) с условной разбивкой трансформаторов на шесть групп. В таблице не учитывается тип выходных ламп. Хотя недооценка этого фактора может привести к использованию лампы в неоптимальном режиме (меньшая отдача мощности и увеличение искажений), практически в большинстве случаев это не будет заметно на слух.

При выборе ТВЗ необходимо иметь в виду, что они существенно отличаются друг от друга размерами и способами крепления к шасси. Следовательно, эти факторы должны быть также учтены, в противном случае это может повлечь за собой при установке необходимость внесения значительных конструктивных переделок. При замене многих типов трансформаторов целесообразно в новом трансформаторе применять обойму, стягивающую железо, от неисправного трансформатора, что значительно упростит его крепление.

Варианты замены контуров в каскадах УПЧЗ и дискриминаторах

Контуры УПЧ звукового канала по сравнению с контурами канала изображения проще по конструкции и настроены на одинаковые частоты: в телевизорах с раздельными каналами изображения и звука («Т-2 Ленинград», «Авангард», «Темп», «Старт» и ряд других) эта частота составляет 27,75 *Мгц*. В основной массе телевизоров, т. е. с общим каналом изображения и звука («Рекорд-12», «Рекорд-Б», «Знамя-58», «Старт-3», «Заря», «Рубин», и многие другие) — 6,5 *Мгц*. Исключение составляют группа телевизоров «Север», «Экран», «Зенит» и «Луч», в которых промежуточная частота звука равняется 16 и 16,5 *Мгц*. Учитывая, что необходимость замены контура УПЧЗ явление сравнительно редкое, возможные комбинации замен подробно не разбираются. Рассмотрим лишь несколько примеров характерных замен. Зная схему и конструкцию неисправного контура, следует подобрать для замены аналогичный контур.

Взаимозаменяемость контуров промежуточной частоты звука (УПЧЗ) в телевизоре «Рекорд». Для использования контуров от

разных каскадов УПЧЗ требуется лишь заменить один конденсатор емкостью 5 *пф* на 120 *пф* или наоборот.

Применение контура УПЧЗ в телевизоре КВН-49 от телевизора «Рубин» или «Рекорд». Учитывая, что контур УПЧЗ в телевизоре КВН-49 настроен на промежуточную частоту звукового сопровождения 6,5 *Мгц*, он может легко быть заменен, например, контуром К-7 от телевизора «Рубин» или контуром ФПЧЗ-1 от телевизора «Рекорд». Контур от телевизора КВН-49 по размерам значительно больше этих контуров (окно в шасси КВН больше размеров контуров «Рубин», «Рекорд»), поэтому для крепления контуров на шасси надо подготовить две пластины с отверстиями, которые будут служить опорой.

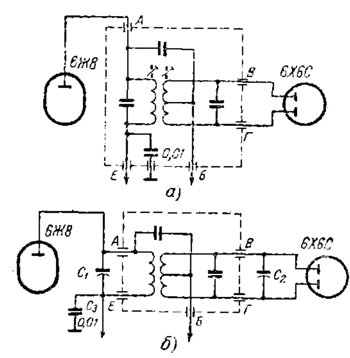


Рис. 17. Схема дискриминатора телевизора КВН-49.

а — до переделки; *б* — после переделки.

Замена контура дискриминатора в телевизоре КВН-49 контуром нового образца. В телевизорах КВН-49 довольно часто из-за расстройки контура дискриминатора начинает прослушиваться посторонний фон. Этот дефект устраняется подстройкой контура одним из двух карбонильных сердечников, находящихся в его катушке (рис. 17). Однако это не всегда удается, так как фиксирующая смазка в каркасе катушки, высыхая от времени, приклеивает сердечник к каркасу, из-за чего перемещение сердечника становится невозможным.

В этом случае контур необходимо заменить другим, например контуром нового образца от телевизора КВН-49-4, который настраивается не сердечником, а двумя подстроечными конденсаторами C_1 и C_2 типа КПК-1 емкостью 6—15 или 4—14 *пф*.

Заменив старый контур на новый (рис. 17), необходимо дополнительно установить подстроечные конденсаторы, а также конденсатор C_3 емкостью 0,01 *мкф*, который в старом контуре находился внутри экрана. Монтаж нового контура не вызывает особых затруднений. В отличие от замены однотипным контуром здесь на отдельной планке монтируются указанные два полупеременных конденсатора, которые включаются в схему, и дополнительно устанавливается конденсатор C_3.

Более простой способ монтажа полупеременных конденсаторов заключается в креплении их выводов непосредственно к лепесткам выводов контура и ламповой панели. Монтаж должен быть выполнен жестко, с таким расчетом, чтобы представлялась возможность произвести настройку контуров, вращая подвижную часть конденсатора (ротор).

Настройку дискриминатора лучше всего производить с помощью специальных приборов, но можно и на слух, вращая сначала ротор одного из конденсаторов до получения наибольшей громкости звука, а затем ротор второго, добиваясь неискаженного звука при отсутствии фона, причем настройку дискриминатора необходимо производить при слабой контрастности. Если нет специальной настроечной отвертки, то можно обойтись и обычной, но при этом каждый раз после небольшого поворота ротора отвертку удаляют и результат оценивают на слух.

Контур дискриминатора в телевизоре «Т-2 Ленинград». Контур может быть заменен, например, контуром L_{13}, L_{14} от телевизора «Авангард». Эти телевизоры имеют одинаковую промежуточную частоту 27,75 *Мгц*. Если с помощью сердечников не удается правильно настроить дискриминатор, то необходимо также подобрать конденсаторы, входящие в контуры.

5. БЛОКИ СТРОЧНОЙ И КАДРОВОЙ РАЗВЕРТОК. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Возможные замены ламп

Выходные лампы строчной развертки. Лампа Г-807 может быть заменена лампой 6П13С, но для этого необходимо заменить ламповую панель или применить переходную ламповую колодку (см. стр. 60).

Для уменьшения размеров изображения целесообразно снизить напряжение на экранирующей сетке лампы, увеличив для этого гасящее сопротивление в цепи сетки, а также уменьшить величину емкости конденсатора шунтирующего дополнительную обмотку трансформатора строчной развертки (ТВС). Подобным же образом лампу Г-807 можно заменить лампой 6П31С или EL36.

В радиолюбительской практике также возможна замена Г-807 на 6П3С. При такой замене помимо применения переходной колодки необходимо высоковольтный анодный провод (вместо подключения сверху через колпачок) подключить к выводу *3* ламповой панели.

Весьма распространенная в схемах разверток лампа 6П13С может быть заменена, например, лампой 6П31С или EL36. Для этого надо перепаять ламповую панель или установить переходную

колодку, а также уменьшить напряжение на экранирующей сетке увеличив для этого сопротивление в ее цепи.

Например, в телевизоре «Рекорд-12» для этого вместо сопротивления 12 *ком* (2 *вт*) надо установить резистор 43 *ком* (1 *вт*), причем в телевизорах с кинескопами типа 35ЛК2Б размеры изображения получаются больше нормального. Для уменьшения размеры

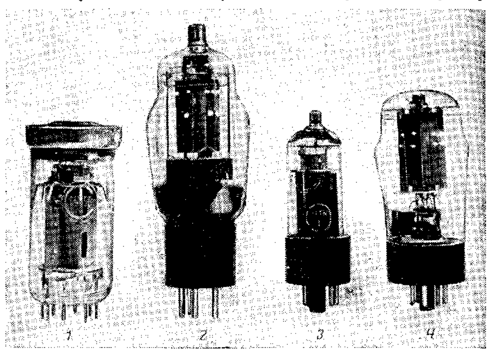


Рис. 18. Внешний вид выходных ламп строчной развертки.

1 — ГУ-50; *2* — Г-807; *3* — 6П13С и 6П31С; *4* — 6П3С.

изображения надо уменьшить емкости конденсатора, шунтирующего дополнительную обмотку ТВС.

Лампу 6П13С в телевизорах с кинескопом 35ЛК2Б можно также заменить лампой Г-807, но для этого придется заменить ламповую панель или изготовить переходную колодку. Сопротивление в цепи экранирующей сетки лампы в этом случае нужно уменьшить до 1 *ком*. Кроме того, для увеличения размера изображения по горизонтали рекомендуется увеличить емкость конденсатора, шунтирующего дополнительную обмотку ТВС. При установке лампы Г-807 (из-за больших габаритов) могут возникнуть затруднения с размещением ее внутри экрана строчной развертки, а оставлять телевизор без экрана недопустимо, так как он будет излучать помехи и тем самым мешать работе вблизи расположенных радиовещательных приемников. В этом случае необходимо дополнительно переделать экран строчной развертки.

В схемах телевизоров «Темп-6», «Волна», «Сигнал», «Беларусь-110» и др. (со 110-градусным кинескопом) лампа 6П31С может быть заменена лампой EL36, являющейся аналогом лампы 6П31С.

Однако применение EL36 имеет одну особенность, а именно: необходимо освободить от монтажа шестой лепесток ламповой панели, который при лампе 6П31С мог бы использоваться как опорная точка крепления элементов. Это объясняется тем, что в лампе 6П31С управляющая сетка выведена только на пятую ножку лампы (шестая свободна), а в EL36 управляющая сетка выведена одновременно на пятую и шестую ножки.

При замене лампы 6П31С на 6П13С необходимо перепаять монтаж ламповой панели или применить переходную колодку, а также увеличить напряжение на экранирующей сетке, причем такая замена нежелательна, так как лампа будет работать в тяжелом режиме и ее долговечность будет уменьшена.

Если же в схеме телевизора установлена лампа EL36, то она может быть заменена лампой 6П31С, а также другими лампами, которые рекомендованы для замены лампы 6П31С

На рис. 18 показан внешний вид ламп, применяемых в выходном каскаде строчной развертки.

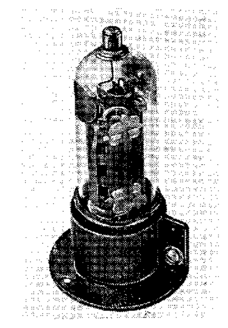


Рис. 19. Выходная лампа строчной развертки с экраном-теплоотводом на цоколе.

Часто на изображении наблюдается смещение отдельных его строк относительно друг друга или как бы искрения (на практике эти дефекты изображения называют по разному: «елочка», «искрение», «сечка», «возбуждение»). Наиболее частой причиной этого является дефект выходной лампы строчной развертки 6П13С или 6П31С (паразитная генерация внутри лампы и стекание электрических зарядов с анодного колпачка по баллону). Помимо замены лампы этот дефект иногда можно устранить путем применения заземленного металлического цилиндра, экранирующего пластмассовый цоколь лампы, или экранируя цоколь несколькими витками провода или фольги.

Экран-теплоотвод (рис. 19), изготовленный из металла толщиной не менее 1,5 *мм* при условии плотного прилегания его к цоколю лампы и к шасси, кроме того, снижает температуру разогретой лампы и тем самым увеличивает ее долговечность.

Для уменьшения стекания зарядов с анодного колпачка лампы по стеклу рекомендуется на верхнюю часть баллона нанести тонкий слой лака, например, силикатного лака ФГ-9.

Лампы в цепи демпфера. Пятивольтовый кенотрон 5Ц4С полностью взаимозаменяем с лампой 5Ц4М. Лампа 5Ц4С также может быть заменена лампой 5Ц3С, но так как последняя по габаритам больше, чем лампа 5Ц4С, то следует применить переходную колодку с удлинителем, а лампу 5Ц3С надо расположить в ближайшем свободном месте. Лампа 5Ц4С может быть заменена одним из специальных шестивольтовых демпферных диодов 6Ц10П, 6Ц19П,

6Д14П, 6Д20П. Для применения их надо заменить октальную ламповую панель на девятиштырьковую или применить переходную колодку. При этом необходимо изменить схему подачи напряжения на накал новой демпферной лампы, т. е. вместо 5 *в* надо подключить 6,3 *в*.

Это напряжение можно подать от общих накальных цепей, причем в телевизорах, в которых отключаются накальные цепи блоков разверток (при работе УКВ ЧМ, звукоснимателя или радиовеща-

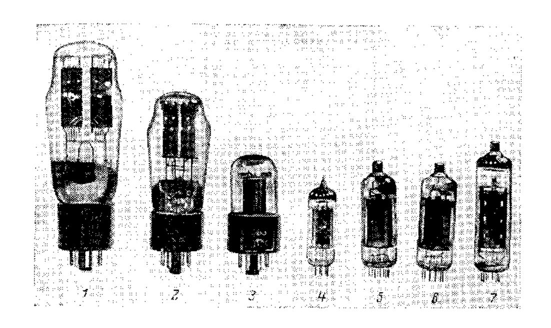


Рис. 20. Внешний вид ламп для цепей демпфера.

1 — 5Ц3С; *2* — 5Ц4С; *3* — 6Ц5С; *4* — 6Ц4П; *5* — 6Ц10П; *6* — 6Д14П и 6Ц19П; *7* — 6Д20П.

тельного приемника), напряжение 6,3 *в* для лампы демпфера надо взять от накальных цепей блока разверток. Кенотрон 6Ц5С может быть также заменен одним из диодов типа 6Ц10П, 6Ц19П, 6Д14П, 6Д20П. В отличие от замены 5Ц4С для 6Ц5С нет необходимости переключать схему накала кенотрона, так как напряжение накала этого кенотрона, так же как и демпферных диодов, равно 6,3 *в*.

Лампа пальчиковой серии 6Ц4П, применяемая в телевизорах «Авангард», «Звезда» и др., может быть заменена любым из вышеназванных специальных диодов. При этом потребуется заменить семиштырьковую ламповую панель на девятиштырьковую или применить переходную колодку (катодный провод подсоединяется к верхнему вводу лампы). Применяемый во всех телевизорах с 70-градусным углом отклонения луча кинескопа демпферный диод 6Ц10П можно заменить без каких-либо переделок лампами 6Д14П, 6Ц19П и 6Д20П. Эти лампы более надежны, чем лампы 6Ц10П. При применении 6Д20П следует обратить внимание на то, чтобы лепесток *9* ламповой панели 6Ц10П был бы свободен от монтажа или соединен с вы-

водами *2* и *7*, так как в лампе 6Д20П внутри баллона имеется дополнительное соединение этих выводов с выводом *9*. Лампы 6Ц19П и 6Д14П практически полностью взаимозаменяемы. Эти лампы также могут быть заменены без переделок лампой 6Ц10П, но при этом не может гарантироваться ее долговечность работы, так как лампа будет находиться в более тяжелом режиме, чем тот, на который она рассчитана. Долговечность этой лампы будет определяться качеством данного экземпляра лампы, и режимом каскада конкретного телевизора. Более удачной для замены будет лампа 6Д20П, но надо

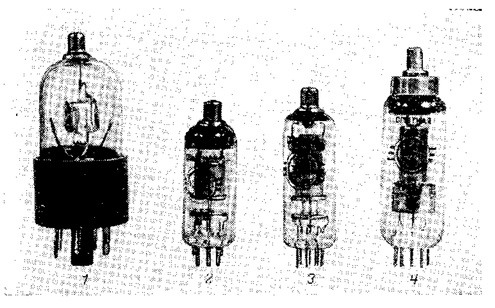


Рис. 21. Внешний вид ламп высоковольтных выпрямителей.

1 — 1Ц11С; *2* — 1Ц11П; *3* — 3Ц18П; *4* — 1Ц21П.

обратить внимание, чтобы лепесток *9* ламповой панели был свободен от монтажа или соединен с выводами *2* и *7*. Внешний вид ламп, применяемых в цепи демпфера, показан на рис. 20.

Лампы высоковольтных выпрямителей (кенотроны) (рис. 21). Высоковольтный кенотрон 1Ц1С, имеющий номинальное напряжение накала 0,7 *в*, может быть заменен лампой 1Ц7С, номинальное напряжение накала которого равно 1,25 *в*. При применении лампы 1Ц7С желательно увеличить напряжение накала. Для этого накальный виток (в строчном трансформаторе) следует выполнить из медной проволоки, вместо витка из провода с высоким удельным сопротивлением, являющимся одновременно гасящим сопротивлением в цепи накала. Различные габариты ламп могут потребовать внесения некоторых изменений в конструкции экрана строчной развертки и при необходимости удлинения анодного провода кенотрона.

Лампа 1Ц1С может быть заменена также одновольтовыми кенотронами пальчиковой серии 1Ц11П или 1Ц21П. Для использования лампы 1Ц11П необходимо заменить октальную ламповую панель на семиштырьковую, а для 1Ц21П — девятиштырьковую. Вместо замены панели возможно также применение переходной колодки. Для

повышения напряжения накала целесообразно накальный виток в ТВС выполнить из медной проволоки (вместо применяемого с высоким удельным сопротивлением).

Одновольтовый кенотрон 1Ц11П может быть заменен трехвольтовым кенотроном 3Ц18П (по конструкции и габаритам лампы не отличаются). Для применения лампы 3Ц18П следует накальную обмотку выполнить из двух витков вместо одного, как это показано на рис. 22, кроме того, гасящее сопротивление в цепи накала кенотрона надо исключить (закоротить).

Рис. 22. Внешний вид унифицированного трансформатора с двухвитковой накальной обмоткой для лампы 3Ц18П.

Если же лампа 1Ц11П заменяется на 1Ц21П (одновольтовая), необходимо лишь заменить ламповую панель на девяти штырьковую.

Лампы выходного каскада кадровой развертки. В телевизорах ранних выпусков («Т-2 Ленинград», «Темп» и др.) в выходных каскадах применяется выходной пентод 6Ф6С и лучевой тетрод 6П6С, которые без каких-либо переделок могут быть заменены тетродом 6П3С (хотя эта лампа потребляет больший ток). Возможна также замена этих ламп одним из следующих пентодов: 6П1П, 6П14П. При этой замене следует воспользоваться переходной колодкой или можно заменить октальную ламповую панель на девятиштырьковую.

В телевизорах КВН-49, «Зенит», «Север», «Луч», «Экран» применялись двойные триоды с раздельными катодами 6Н8С. К сожалению двойные триоды 6Н9С, 6Н7С имеют общий катод и поэтому невзаимозаменяемы с лампой 6Н8С, однако можно применить менее распространенную лампу 6Н5С или через переходную колодку двойной триод пальчиковой серии 6Н1П.

В телевизорах более поздних разработок («Авангард», «Рубин», «Знамя», «Старт», «Заря») применялся лучевой тетрод пальчиковой серии 6П1П, для которого нет лампы, взаимозаменяемой без каких-либо дополнительных изменений. Можно применить один из пентодов (6П14П, 6П18П, 6П15П), но эти лампы имеют другую цоколевку, поэтому необходимо в схеме сделать следующие монтажные работы: отсоединить проводник от вывода *7* ламповой панели и перепаять на вывод *2*; проводник, отсоединенный от *2*, — на *9*, а соединенные между собой выводы *1* и *6* подключить к *7*. Цепи накала и катода этих ламп совпадают. Можно изготовить и переходную колодку, тогда не потребуется нарушать заводской монтаж.

Самое широкое распространение получила лампа 6П14П, которая может быть заменена без переделок, лампой 6П15П или 6П18П, последнюю лучше применять в режиме низкого напряжения на аноде. После перепайки монтажа ламповой панели может быть применена лампа 6П1П.

Начиная с 1963 г. в Советский Союз поступают лампы EL84, которые являются аналогами лампы 6П14П и поэтому взаимозаменяемы с ней.

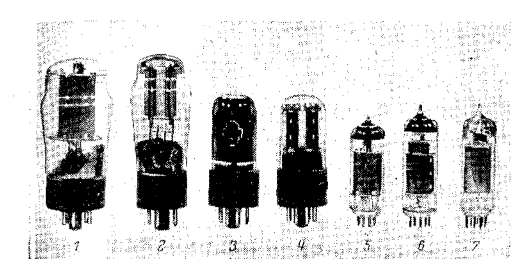


Рис. 23. Внешний вид выходных ламп кадровой развертки.

1 — 6П3С; *2* — 6Ф6С; *3* — 6П6С; *4* — 6Н8С; *5* — 6П1П; *6* — 6П14 и 6П15; *7* — 6Ф3П.

При установке этих ламп в выходной каскад кадровой развертки требуется освободить от монтажа первый лепесток панельки.

Триод-пентод 6Ф3П применяется в телевизорах с углом отклонения луча кинескопа 110° («Темп-6», «Волна», «Сигнал», «Беларусь-110»). Лампа 6Ф3П может быть заменена лишь лампой 6Ф5П более поздней разработки, которая отличается от 6Ф3П не только электрическими параметрами, но и цоколевкой, поэтому ее использование требует применения переходной колодки или перемонтажа в схеме, а также изменения режима. Возможен также и вариант замены лампы 6Ф3П лампой или двумя лампами (подробнее см. стр. 31).

Внешний вид ламп, применяемых в выходном каскаде кадровой развертки, приведен на рис. 23.

Лампы задающего генератора (блокинг-генераторы). В телевизорах ранних выпусков (КВН-49, «Т-2 Ленинград») задающие генераторы развертки работали на одном из триодов лампы 6Н8С, а второй триод использовался в качестве разрядной лампы. Эта лампа может быть заменена без переделки двойным триодом 6Н5С или аналогичным двойным триодом пальчиковой серии 6Н1П или 6Н3П, применение которых возможно с использованием переходной колодки. В телевизорах более поздних выпусков задающий генератор работает также на одном из триодов лампы 6Н8С, но второй триод

используется в другом каскаде. Поэтому лампа 6Н8С, в которой второй триод является разрядным, может быть заменена, например, триодом 6Н7С, а разрядный каскад исключается. Для ориентировки при перемонтаже можно воспользоваться любой принципиальной схемой задающего генератора без разрядной лампы.

Лампа 6Н1П взаимозаменяема с лампой 6Н5П, причем последняя лучше 6Н1П. Перепаяв монтаж ламповой панели, можно применить лампу 6Н3П или 6Н14П.

Триодная часть лампы 6Ф1П также используется в схеме задающего генератора. О возможностях замены этой лампы (на две) указывалось на стр. 31.

Трансформаторы строчной и кадровой разверток. Отклоняющие системы. Регуляторы размера строк

Унифицированные трансформаторы строчной развертки ТВС-А и ТВС-Б. Эти трансформаторы не отличаются друг от друга, за исключением величины гасящего сопротивления (ТВС-А=2 (или 3,5) *ом*, ТВС-Б=4 *ом*), включенного в цепь накала высоковольтного кенотрона 1Ц11П. Трансформатор ТВС-А предназначен для работы в схемах с кинескопом с размером изображения по диагонали 35 и 43 *см* при напряжении источника анодного питания 200—240 *в*, а ТВС-Б — для кинескопа с диагональю экрана 43 и 53 *см* и большем напряжении источника питания (280—300 *в*). Следовательно, при переделке телевизора или замене трансформатора следует учитывать это различие в трансформаторах, причем если изменить величину гасящего сопротивления, достигаются условия взаимозаменяемости трансформаторов.

При уменьшении величины сопротивления необходимо отмотать примерно меньше половины витков, из которых состоит гасящее сопротивление. Это сопротивление намотано на одном из выводов ламповой панели и находится под колпаком панели. При пайке проволочных сопротивлений следует иметь в виду, что провода с высоким удельным сопротивлением (константан, нихром и др.) практически не спаиваются с помощью обычного припоя, поэтому надежный контакт может быть обеспечен путем намотки нескольких витков на лепесток и обильной заливкой припоем. Монтаж высоковольтной цепи необходимо выполнять таким образом, чтобы не было острых концов, и необходимо иметь достаточные зазоры между разнопотенциальными участками

Унифицированный ТВС в телевизоре «Луч». Для получения удовлетворительной линейности развертки по горизонтали и необходимого ускоряющего напряжения на втором аноде кинескопа (примерно 10 *кв*) новый ТВС включают так: конденсатор «вольтодобавки» присоединяется ко второму выводу ТВС, к этому же выводу и четвертому подключают строчные отклоняющие катушки. Анод лампы Г-807 — к выводу *6*, а катод демпфера 6Ц5С — к выводу *5*. Катушка регулировки размера строк включается параллельно обмотке ТВС между выводами *8* и *9*. Унифицированный трансформатор может быть укреплен на шасси телевизора с помощью металлического угольника, изготовленного из листового металла толщиной 1,5—2 *мм*.

Трансформаторы строчной развертки в телевизоре «Авангард», «Авангард-55». Унифицированный ТВС монтируют на стойках снятого трансформатора. Одновременно регулятор размера строк также рекомендуется заменить на унифицированный, который укрепляют на том же кронштейне, но отверстие для РРС рассверливают до диаметра 22 *мм*. Электрический монтаж выполняют следующим образом: высоковольтный провод от анода лампы Г-807 подсоединяют к выводу *6* ТВС, удаляют перемычку между выводами *4* и *5* панели лампы 6Ц4П, а провод от катода лампы 6Ц4П припаивают к выводу *5* ТВС, строчные катушки от отклоняюще-фокусирующей системы (ФОС) подключают к выводам *1* и *4*, два провода регулятора размера строк — к выводам *1* и *2*. При необходимости увеличить размер изображения по горизонтали конденсатор емкостью 2 000 *пф* подключают к выводам *7* и *8*. Следует иметь в виду, что унифицированный трансформатор заменяют в комплекте с высоковольтным кенотроном 1Ц11П.

Унифицированный ТВС в телевизоре «Рембрандт». Для применения этого ТВС необходимо размонтировать старый трансформатор, при этом должна быть оставлена нижняя панель, на которой просверливают отверстия для крепления унифицированного ТВС. После его установки выполняют электрический монтаж следующим образом: провод от анода лампы ГУ-50 (вывод *6* старого ТВС) подсоединяют к выводу *6* ТВС, провод от катода 5Ц4С (старый вывод *8*) — к выводу *5*, крайние концы строчных катушек отклоняющей системы — к выводам *1* и *4*, а средняя точка этих катушек — к выводу *3*, при этом конденсатор C_{83} отсоединяют. Регулятор размера строк не заменяют и его выводы подсоединяют к выводам *1* и *2* ТВС.

При замене ТВС заменяется также высоковольтный кенотрон 1Ц1С на 1Ц11П.

Устранение свиста строчного трансформатора (типов ТВС-А и ТВС-Б). Свист в строчном трансформаторе возникает из-за плохой его сборки, например вследствие того, что две части его ферритового сердечника слабо стянуты или плохо проклеены в стыке.

Устранение свиста достигается путем затягивания гайкой шпильки, скрепляющей части трансформатора. Если это не помогает, то сердечник в месте стыка надо залить клеем БФ-2. Телевизор после этого можно включить только через 20—30 *ч* (когда высохнет клей).

Восстановление ТВС телевизоров «Темп» и «Темп-2». Характерным дефектом для этих трансформаторов является пробой между разнопотенциальными выводами и прогорание изоляционного основания. Простейшее восстановление заключается в том, что провода снимаются с опорных выводов и хорошо изолируются, например помещаются в высоковольтную изоляционную трубку. Если же нарушена изоляция и на других участках платы трансформатора, то целесообразно высверлить прогоревший участок изоляционного основания, а монтаж выполнить без использования опорных выводов.

Трансформатор блокинг-генератора кадров (БТК). Несмотря на разные конструкции и количество витков эти трансформаторы практически можно считать взаимозаменяемыми. При установке любого трансформатора схема его подключения остается прежней. В ряде случаев переменный резистор «частота кадров» при регулировке не сможет перекрывать нужный диапазон частот, тогда необходимо подобрать величину сопротивления резистора, включенного последовательно с резистором. Обычно такие резисторы на принципиальных схемах отмечаются звездочкой. Многократная подпайка в схему разных резисторов при подборе отнимает много времени. Поэтому це-

лесообразно временно вместо подбираемого резистора подключить реостат (переменное сопротивление), с помощью которого можно установить нужную величину добавочного сопротивления. Измерив затем рабочий участок реостата, устанавливают в схему резистор с сопротивлением такой же величины. Для удобства работы с реостатом к среднему и одному из крайних выводов его предварительно подпаивают гибкие изолированные провода длиной 15—20 *см*.

Трансформаторы блокинг-генератора строк (БТС). В телевизорах «Север», «Экран» применение унифицированного БТС не вызывает затруднений, так как уменьшение сечения железа в унифицированном БТС скомпенсировано увеличением числа витков в обмотке трансформатора. Схема включения трансформатора остается прежней.

Для того чтобы ручка «частота строк» находилась примерно в среднем положении, величину сопротивления резистора в цепи сетки лампы (6Н8С) блокинг-генератора строк подбирают опытным путем. Обычно его приходится увеличивать с 82 *ком* до 90—120 *ком*. Унифицированный БТС укрепляется гайкой к болту, крепящему проволочное сопротивление.

Установка унифицированного БТС в телевизорах «Луч». Для этого следует произвести некоторые непринципиальные изменения в электрической схеме: уменьшить сопротивление резистора, последовательно соединенного с резистором «частота строк» с 120 *ком* до 82 *ком*. Для улучшения линейности зарядную цепочку (последовательно соединенный конденсатор 560 *пф* и резистор 3 *ком*), ранее установленную после разделительного конденсатора 3 300 *пф* (между управляющей сеткой Г-807 и землей), переключить до разделительного конденсатора. При этом величину сопротивления резистора цепочки надо уменьшить с 3 до 1,8 *ком*, а величину конденсатора подбирать опытным путем. Механически трансформатор закрепляют одним болтом вместе со стойкой монтажной планки, расположенной вблизи панели лампы 6Н8С. Крепящее ушко БТС должно быть расположено между шасси и стойкой монтажной планки.

Установка унифицированного БТС в телевизоре КВН-49. При замене старого БТС на унифицированный принципиальная схема остается прежней. В некоторых случаях необходимо опытным путем подобрать величину резистора в цепи регулировки частоты строк. Трансформатор может быть укреплен со стороны монтажа при помощи винта и гайки.

Применение унифицированного БТС в телевизоре «Старт-2». Для этого необходимо снять экран неисправного трансформатора и отпаять концы обмоток, снять катушку с сердечника трансформатора. Унифицированный трансформатор подключают к схеме обычным порядком. При этом, как правило, резистор в цепи регулировки частоты строк увеличивают с 75 *ком* до 120—150 *ком*.

Трансформатор накала демпфера. При неисправности этого трансформатора его можно отремонтировать, т. е. перемотать поврежденную часть катушки или использовать подобный трансформатор от другого типа телевизора. А лучше всего исключить из схемы телевизора неисправный трансформатор и применить любой из специальных демпферных диодов (6Ц10П, 6Ц19П, 6Д14П, 6Д20П), не требующих трансформатора накала демпфера, так как эти диоды имеют повышенную изоляцию между катодом и накалом (см. Приложение 12).

Взаимозаменяемость выходных трансформаторов кадров (ТВК). Унифицированный ТВК практически может быть применен во всех телевизорах, имеющих прямоугольные кинескопы с 70-градусным углом отклонения луча, а также в телевизорах с круглыми кинескопами, за исключением телевизоров «Т-2Ленинград», КВН-49 и др., в которых применяется выходной дроссель кадровой развертки, а не трансформатор.

Некоторую особенность представляет собой применение унифицированного ТВК в телевизорах «Волна», «Сигнал» и телерадиоле «Беларусь-110».

Применение унифицированного ТВК не требует внесения каких-либо изменений в электрическую схему, могут лишь возникнуть затруднения при его размещении и закреплении, так как трансформаторы могут отличаться размерами и способом крепления к шасси.

Интересно отметить, что выходные трансформаторы кадров по конструкции и электрическим параметрам не только мало отличаются между собой, но и сходны с некоторыми выходными трансформаторами канала звука (ТВЗ), поэтому при отсутствии ТВК можно воспользоваться выходным трансформатором звука ТВЗ. При такой замене следует установить параллельно первичной обмотке ТВЗ цепочку из последовательно включенных резистора сопротивлением примерно 10 *ком* и конденсатора емкостью 10 000 *пф*. Эта цепочка уменьшит импульсное напряжение на первичной обмотке и тем самым снизит вероятность пробоя трансформатора.

Замена ТВК в телевизорах «Волна» и «Сигнал» унифицированными ТВК. При этом переделка заключается в следующем: исключить из схемы резистор R_{6-16}. Вывод K_2 унифицированного ТВК через проволочный резистор сопротивлением 2 *ом* соединить с «землей». С этого резистора напряжение обратной связи через конденсатор типа КБГИ — 0,05 *мкф* подают к катоду лампы $Л_{4-3}$/6Ф3П (триодная часть). В случае заметной нелинейности по кадрам уменьшают сопротивление резистора R_{4-22} до 51 *ом*.

Ремонт отклоняющих систем (ФОС и ОС). Наиболее часто встречающиеся неисправности фокусирующе-отклоняющей системы (ФОС) телевизора КВН-49 заключаются в обрыве цепи высокоомных кадровых отклоняющих катушек.

Сначала отделяют ФОС от телевизора, предварительно замаркировав выводы системы и место подключения их в схему. Снимают с ФОС цилиндрический экран, перед этим отпаяв заземляющие проводники. Разматывают верхние изоляционные покрытия (лакоткань, изолента) и металлическую ленту. При этом желательно сохранить снимаемую лакоткань, хотя чаще всего в ФОС, длительное время проработавшей в телевизорах, приходится ее разрушать и снимать по отдельным частям.

Для определения, в какой из двух последовательно соединенных кадровых катушек находится обрыв, снимают изоляцию (с двух коротких выводов) и распаивают место соединения двух катушек. С помощью омметра определяют неисправную катушку (сопротивление исправной катушки должно быть порядка 4 *ком*).

Обернутую в изоляцию (лакоткань) неисправную катушку отделяют от остальной системы и либо заменяют оборванную катушку на исправную, либо находят и устраняют место обрыва.

Сборку системы производят в обратной последовательности. При этом целесообразно перед окончательной сборкой системы без ме-

таллической ленты и экрана, не обматывая катушки верхним изоляционным материалом, проверить работоспособность системы. Если при исправности обеих кадровых катушек (и конечно остальной схемы) не будет кадровой развертки, то следует поменять местами выводы замененной катушки, так как катушки могут оказаться включенными навстречу и тогда результирующее отклоняющее поле будет равно нулю. При больших геометрических искажениях типа «параллелограмм» следует сместить кадровую катушку относительно строчных катушек. Убедившись в правильной установке катушек, окончательно собирают ФОС.

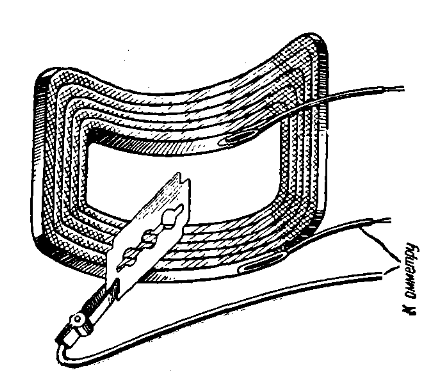


Рис. 24. Способ определения места обрыва в кадровой отклоняющей катушке.

В большинстве случаев неисправную катушку удается восстановить, но эта работа требует особой тщательности, так как приходится иметь дело с многовитковой катушкой, выполненной из весьма тонкого провода. С катушки снимают лакоткань и с помощью омметра и лезвия от бритвы определяют место обрыва (рис. 24). Здесь лезвие используется в качестве щупа, прикосновение которым даже к проводу с изоляцией создает электрический контакт и соответствующее показание омметра. Изменяя место подключения омметра, т. е. прикасаясь к различным местам катушки и изменяя полярность подключения прибора, ориентировочно определяют место обрыва.

Наиболее часто обрыв происходит в местах спая тонкого провода катушки с многожильным проводом (выводом), предназначенным для подключения к схеме, и значительно реже обрыв наблюдается непосредственно в одной из секций катушки.

В первом случае, разрезав нитку, переплетающую секции катушки в том месте, где потребуется повторная пайка, и сняв изоляционную ленту над местом спая проводов, путем осмотра убеждаются в наличии обрыва именно в этом месте и заново перепаивают соединение. Трудность соединения заключается в снятии эмалевой изоляции и облуживании конца тонкого провода катушки. При обрыве внутри секции визуально его обнаружить не удается. Ремонт заключается в исключении (перемыкании) части витков или целой секции, внутри которой имеется обрыв, причем исключение целой секции или значительной ее части неизбежно приведет к появлению заметных геометрических искажений растра по вертикали.

Учитывая особенность работы с тонкими проводами, которые могут порваться во время работы, необходимо перед установкой в систему отремонтированной катушки проверить ее сопротивление омметром. Установка катушек и дальнейшая сборка всей системы производятся в той же последовательности, как и в случае, описанном выше при замене катушки.

Обрывы и замыкания могут возникать не только внутри отклоняющей системы, но и в экранированном жгуте с проводниками или в фишке разъема. Для устранения замыкания и восстановления обрыва необходимо снять экранирующую оплетку. Однако при неисправности внутри жгута значительно проще соединение выполнить дополнительными проводами, подключаемыми снаружи жгута, чем устранить скрытый внутренний дефект. В этом случае замкнутые внутри жгута проводники должны быть отключены от системы снаружи экранированного жгута.

Ремонт фокусирующе-отклоняющих систем (ФОС) в телевизорах «Север», «Экран». При неисправностях отклоняющей системы (фокусирующая катушка исправна) для применения унифицированной ОС 70° необходимо произвести следующие операции.

Отключают ФОС из схемы. Затем отгибают выступы на кожухе фокусирующей катушки и отсоединяют ее от отклоняющей системы. Далее в обратной последовательности соединяют унифицированную отклоняющую систему со снятой фокусирующей катушкой. При этом выводные концы проводов, ранее соединявших схему телевизора (через монтажную планку) с ФОС, за исключением проводов от фокусирующей катушки, подпаивают к восьмиштырьковой ламповой панели, согласно схеме (цоколевки) фишки унифицированной ОС, причем целесообразно для этого разъема использовать восьмиштырьковую панель вместе с крышкой от фишки питания кинескопа, а взамен снятой ламповой панели для подключения питания на кинескоп можно использовать любую другую.

После этого укрепляют комбинированную фокусирующе-отклоняющую систему на том же месте. Взамен центрирующей шайбы на горловину кинескопа устанавливают магнит центровки.

Электрическая схема подключения катушек отклоняющей системы к схеме телевизора остается прежней.

Для получения изображения нужного размера и повышения линейности обычно приходится изменять сопротивление резистора в цепи экранирующей сетки лампы Г-807 с 7,5 *ком* до 12—18 *ком* и параллельно конденсатору, включенному последовательно с катушкой линейности, подключать конденсатор типа КСО порядка 1 000 *пф*.

Регуляторы размера строк (РРС). При повреждении резьбовой части унифицированного РРС для укрепления его необходимо грани металлической гайки выпрямить, а две грани выгнуть в противоположную сторону. Крепление производят выгнутой гайкой, при этом захватывающая часть гайки входит в зазор между шасси и резьбой РРС.

Замыкание или обрыв витков в регуляторе легко обнаруживается и устраняется после вскрытия катушки и ее перемотки. При заклинивании РРС (невозможность вращения) иногда удается его восстановить. Для этого сначала демонтированный из схемы РРС разделяют на две части (отделяют катушку). Далее, применив усилие, вращают регулятор в ту или другую сторону, пытаются сместить его положение. Если это удалось, то во избежание повторного заклинивания в пазы, в которых по спирали перемещается выступ, вводится масло (касторовое, часовое и т. п.). Регулятор собирается в обратной последовательности.

Регулировку размера можно осуществить с помощью простейшего регулятора по принципу применяемого в телевизорах типа «Заря», «Волхов», «Спутник», который легко изготовить самим. Регулятор состоит из втулки, изготовленной из тонкой медной или латунной фольги, пдвигаемой между кинескопом и отклоняющей системой (рис. 25).

Рис. 25. Расположение органов регулирования на горловине кинескопа.

1 — магнит центровки с ручкой управления; *2* — втулка для регулирования размера; *3* — заготовка (пластинка) для втулки.

Унифицированный РРС в телевизорах «Темп» и «Темп-2». Для замены регулятора размера строк, помимо демонтажа ступенчатого переключателя размера строк и катушки линейности, необходимо увеличить отверстие в шасси, в которое устанавливается унифицированный РРС. Выводы РРС соединяют с выводами *3* и *4*, а цепь демпфера (катод) — непосредственно с выводом *1* ТВС.

Переделка регулятора размера строк в телевизоре «Т-2 Ленинград». При неисправности регулятора размера строк (проволочного реостата R_{126} сопротивлением 4 *ком*, рис. 26) точку *А* заземляют, а регулирование размера по горизонтали производят реостатом R_{116} (рис. 26), который расположен со стороны монтажа под кинескопом. Переносить реостат на место R_{126} нецелесообразно, так как это связано с механическими работами.

Регулировать размер строк можно также изменением отрицательного напряжения (смещения) на управляющей сетке выходной лампы ГУ-50. Для этого потенциометр (типа СП-1 *Мом*) включают между источником отрицательного напряжения и шасси через резистор сопротивлением 1 *Мом*. Регулируемое напряжение подается со средней точки потенциометра через резистор 1 *Мом* утечки лампы ГУ-50.

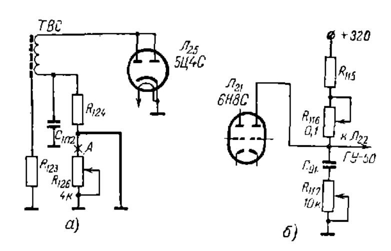


Рис. 26. Участок схемы телевизора «Т-2 Ленинград» с элементами регулировки размера по горизонтали.

6. БЛОК ПИТАНИЯ

Замена ламп и полупроводниковых выпрямителей

До применения в блоках питания телевизоров полупроводниковых приборов использовались двуханодные кенотроны 5Ц4С и 5Ц3С. Лампа 5Ц4С может быть заменена лампами 5Ц4М или 5Ц3С. Вторая имеет лучшие данные. Вместо лампы 5Ц3С короткое время может работать лампа 5Ц4С, но значительно лучше вместо одной лампы 5Ц3С установить две лампы 5Ц4С, включенные параллельно, причем одна из них должна быть установлена в основную ламповую панель, а вторая — в панель, подключенную параллельно первой через удлинительные провода, по аналогии с переходной колодкой.

Ламповый выпрямитель может быть также заменен полупроводниковым, например, на диодах Д7Ж. Способ такой замены без изменения монтажа с использованием переходной колодки изображен на рис. 27. Уравнивающие резисторы установлены в схеме выпрямителей, параллельно диодам и должны иметь сопротивление порядка 100—150 *ком* каждое.

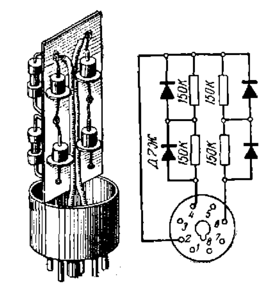


Рис. 27. Способ замены двуханодного кенотрона полупроводниковыми диодами.

При замене диодов необходимо, кроме наибольшего (допустимого) обратного напряжения, учитывать и наибольший выпрямленный ток. Если имеющиеся в наличии диоды не подходят по обратному напряжению (рассчитаны на более низкое обратное напряжение), то вместо одного диода можно использовать два или больше, включив их последовательно, но при этом диоды должны быть шунтированы одинаковыми по величине сопротивлениями (10—100 *ком*).

Следует помнить, что в схеме выпрямителя величины обратного напряжения на диоде больше выпрямленного напряжения, например, при однополупериодном выпрямлении в 2,8—3 раза, при двухполупериодном (со средней точкой), двухтактном мостовом (с неполным удвоением) и с полным удвоением обратное напряжение в 1,8 раза больше выпрямленного.

Если диоды не подходят по выпрямленному току, то их приходится включать параллельно и при этом после каждого диода рекомендуется включать последовательно сопротивление в 10—50 *ом*. Однако следует избегать параллельного включения диодов.

При замене диодов следует также, хотя бы ориентировочно, учитывать, что диоды в схеме находятся при более высокой температуре, чем 20°, а с увеличением температуры особенно для германиевых

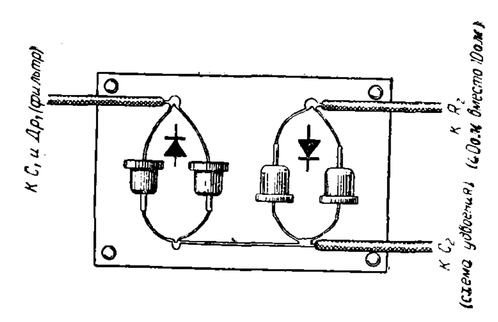


Рис. 28. Монтажная схема планки с диодами Д7Ж взамен АВС-120-270.

диодов значительно падает допустимое обратное напряжение, а для кремниевых — выпрямленный ток.

Для большей надежности работы диодов блока питания их целесообразно использовать в недогруженном режиме как по напряжению, так и по току, т. е. выбирать их с запасом по этим параметрам.

Восстановление и замена селеновых выпрямителей типа АВС-120-270. В телевизорах «Рекорд», «Львов» и др. нередки случаи выхода из строя селеновых выпрямителей из-за пробоя в них одной или двух секций. Для восстановления неисправного выпрямителя его разбирают, определяют с помощью омметра пробитые элементы и удаляют их. Эти элементы обычно имеют черные точки в месте пробоя. Взамен неисправных элементов устанавливают исправные, снятые с другого неисправного блока или блока АВС с другими параметрами.

При отсутствии АВС-120-270 неисправный селеновый выпрямитель можно заменить четырьмя германиевыми диодами, например, ДГ-Ц27 или Д7Ж. Принципиальная схема выпрямителя при этом останется прежней, но так как внутреннее сопротивление полупроводниковых диодов меньше, чем у селеновых выпрямителей, то для гашения излишнего напряжения остеклованные резисторы в 10 *ом* заменяются резисторами типа ПЭ-15 по 40 *ом*. Диоды монтируются на планке (рис. 28) из гетинакса или текстолита размером 40×60 *мм* с четырьмя отверстиями для крепления планки на месте демонтированного АВС-120-270. При этом необходимо, чтобы между шасси и токонесущими выводами были достаточные зазоры.

Выводы, пропущенные через отверстия в планке, скручиваются и пропаиваются. Монтажные проводники также пропускаются через отверстия и соединяются со схемой.

Трансформаторы

Неисправности трансформаторов. В общем случае любой трансформатор и дроссель низкой частоты состоят из каркаса для обмоток, железного сердечника, деталей крепления и выводов, причем имеются конструкции, в которых отсутствуют те или иные элементы (каркас, детали крепления) или трансформатор снабжен защитным кожухом, являющимся одновременно экраном, а пространство между кожухом и трансформатором заливается компаундным заполнителем. Кроме того, трансформаторы питания и автотрансформаторы чаще всего выпускаются в единой конструкции узла вместе с переключателем напряжения сети, колодкой предохранителей, панелькой кенотрона и т. п. В трансформаторах возможны следующие неисправности.

1. Неисправности с внешними проявлениями, обнаруживаемыми без разборки трансформатора и применения приборов:

обрывы выводных концов обмоток или других элементов монтажа, плохие контакты в местах спая выводов с лепестками выводных планов;

механические повреждения обмоток катушки, выходных планок или других элементов всего узла;

прогорание выводных планок или других элементов;

видимые электрические пробои изоляции;

зуммерное низкотональное гудение (дефект сборки трансформатора).

2. Неисправности, для обнаружения и устранения которых требуется измерительный прибор и разборка трансформатора:

межвитковое замыкание обмоток;

обрыв провода в обмотках или выводных концах;

замыкание обмоток на железный сердечник;

замыкание между разными обмотками внутри трансформатора;

обугливание изоляционных прокладок внутри катушки и обгорание изоляции проводов.

Устранение «гудения» трансформаторов питания. Возникновение зуммерного низковольтного гудения есть следствие плохой сборки трансформатора. В простейшем случае дефект устраняется затягиванием гаек на стяжных шпильках трансформатора. Если это не дало желаемых результатов, то при включенном трансформаторе необходимо установить тот участок трансформатора, который создает паразитное звучание. Для этого с помощью большой отвертки поочередно надавливают в различные места трансформатора. По изменению силы гудения определяют это место. Чаще всего это наблюдается из-за слабой набивки пластин сердечника трансформатора. Определив место возникновения гудения и, следовательно, его причину, устраняют ее, например, одним из следующих способов. В место неплотного прилегания пластин сердечника вбивается маленький клин, изготовленный из куска дерева или металла. Иногда даже с помощью деревянного клина удается устранить этот дефект, причем во избежание повреждения изоляции проводов обмоток трансформатора и возможного разрушения каркаса обмотки клинья не следует вбивать в пространство между каркасом обмотки и сердечником трансформатора. Если вбиванием клиньев не устранится дефект, то следует обильно смазать железный сердечник трансформатора клеем БФ2, но после этого клей должен засохнуть при выключенном телеви-

зоре в течение не менее суток. Иногда гудение удается устранить путем осторожного вбивания деревянных клинышков между сердечником трансформатора и шасси телевизора.

Ремонт трансформатора. При ремонте трансформатора, имеющего Ш-образные и Г-образные пластины сердечника, вначале удаляют стяжные винты, при этом пластины сердечника остаются незакрепленными и легко вынимаются. Далее извлекают перемычки, а затем осторожно вытаскиваются пластины. Катушка трансформатора, имеющего витой сердечник, состоящий не из отдельных пластин, а из двух частей, извлекается после удаления связующего клея в стыках этих частей сердечника и вытягивания одновременно всего сердечника из катушки.

После освобождения катушки от сердечника нужно аккуратно снять верхнюю защитную прокладку, и затем снять слои изоляционного материала (бумага, лакоткань). Если обрыв или замыкание находится в верхних слоях намотки, то можно устранить дефект, не производя полной перемотки катушки. Для этого снимают витки лишь до поврежденного места и заменяют снятый провод новым. Замененный провод должен по марке и диаметру соответствовать заменяемому. При размотке поврежденных витков необходимо подсчитывать количество снятых витков. Если это сделать не удалось, то новый провод заготавливается по длине снятого провода. При устранении короткого замыкания место замыкания должно быть изолировано двойным слоем изоляционного материала, а на место спайки проводов желательно надеть изоляционную трубку. Если повреждена одна из нижних обмоток или трансформатор длительное время работал при нагреве, что сопровождалось запахом и дымом, то требуется перемотка всего трансформатора. Намотку трансформатора с большим количеством витков, как правило, производят при помощи специальных намоточных станков с механической или ручной укладкой витков или вручную с применением хотя бы простейшего приспособления для удобства вращения катушки. Намотку трансформатора обычно производят на старый каркас и лишь в исключительных случаях его приходится изготавливать по размерам, соответствующим старому каркасу.

Для улучшения изоляции между каркасом и первым слоем обмотки прокладываются один-два слоя конденсаторной или кабельной бумаги. К началу и концу обмотки, наматываемой из тонкого провода, припаивают выводы и на место спая одевают изоляционную трубку. Вывод выполняют из более толстого гибкого, желательно многожильного провода, который выводится наружу катушки и в дальнейшем припаивается к специальным лепесткам трансформатора или непосредственно в схему.

Тип провода, вид намотки, количество и материал междурядных изоляционных прокладок желательно брать такими же, как у перематываемого трансформатора.

После намотки верхнего ряда последней обмотки накладывается изоляционная прокладка в три-четыре слоя. Изготовленную катушку перед сборкой трансформатора проверяют омметром на отсутствие обрывов и замыканий. При сборке трансформатора следует соблюдать особую осторожность при установке последних пластин. Для облегчения сборки в этом случае набор пластин сжимают струбцинками или ручными тисками, и в образовавшийся зазор вставляются

пластины. Перемычки вставляют с обеих сторон после сборки пластин.

Собранный трансформатор после внешнего осмотра и проверки правильности присоединения выводов обмоток к выводным лепесткам проверяют под током на холостом ходу. Проверка заключается в измерении напряжения на обмотках трансформатора и лишь после такой проверки подключают трансформатор в схему телевизора и испытывают его на работоспособность под нагрузкой в течение 8 *ч*. При этом температура обмоток трансформатора не должна превышать температуру окружающей среды больше чем на 55° С.

Взаимозаменяемость трансформаторов. В телевизорах типа «Рекорд» различных модернизаций применялись трансформаторы накала разных конструкций, которые взаимозаменяемы. В этих же телевизорах одновременно используются два трансформатора накала (с 8 и 7 выводами). Эти трансформаторы также взаимозаменяемы. Применение трансформатора с 8 выводами взамен трансформатора с 7 выводами не вызывает никаких сомнений — один из концов остается свободным. При установке трансформатора с 7 выводами вместо трансформатора с 8 выводами необходимо лепесток на монтажной планке, от которого подается напряжение на выпрямитель анодных цепей, соединить с лепестком, от которого идет провод на трансформатор накала с напряжением обмотки 127 *в*. Остальные выводы подсоединяются соответственно 8-концевому трансформатору.

В телевизоре «Енисей» при установке трансформатора питания от телевизора «Енисей-2» следует учитывать, что в схеме телевизора «Енисей» отрицательное напряжение получается путем выпрямления напряжения накала, а в трансформаторе телевизора «Енисей-2» для этой цели имеется дополнительная обмотка и в этой схеме отрицательное напряжение больше. Следовательно, применив трансформатор от телевизора «Енисей-2», дополнительный вывод останется свободным, а цепь минуса должна быть подключена к выводу обмотки накала ламп.

В телевизорах «Север», «Зенит», «Экран», «Луч» может быть применен трансформатор питания от телевизора КВН-49 без особых затруднений, так как они практически не отличаются как по параметрам, так и по размерам, причем устанавливаемый трансформатор должен быть повернут на 90°. При этом для того чтобы предохранитель и переключатель напряжений находились сзади, а не сбоку, целесообразно переставить со снятого трансформатора верхнюю крышку.

В телевизорах «Воронеж», «Неман» (с трансформаторной схемой) можно применить трансформатор питания от телевизора «Рекорд-12», имеющего также трансформаторную, а не автотрансформаторную схему питания.

При установке используется обойма крепления от неисправного трансформатора. Выводы этих трансформаторов совпадают. Обратная замена также возможна, т. е. трансформаторы от телевизоров «Воронеж» и «Неман» могут быть установлены в «Рекорд-12».

В телевизоре «Т-2 Ленинград» можно взамен трансформатора питания видеоканала использовать трансформаторы от телевизора КВН-49 или «Луч» и «Экран». Эти трансформаторы по своим данным в основном подходят для замены, однако надо учесть следующие особенности: 1) они имеют свой переключатель напряжения в то время, как в трансформаторе «Т-2 Ленинград» его нет. Переключа-

тель следует размонтировать, сняв крышку трансформатора, а выводы первичной обмотки подключить на общий переключатель сети, имеющийся на шасси телевизора. 2) В трансформаторе «Т-2 Ленинград» для питания накала выходной лампы строчной развертки ГУ-50 (П-50) имеется обмотка на 12 *в*, а в других трансформаторах такой обмотки нет. Возможны два решения: первое — замена лампы ГУ-50 на 6П13С (с накалом 6,3 *в*) с соответствующей заменой ламповой панели Второй способ — напряжение для накала ГУ-50 можно снимать с последовательно включенных двух накальных обмоток от разных трансформаторов («видео» и «звука»).

Детали цепей питания

Выключатели сети. В простейшем случае работоспособность телевизора при неисправности выключателя сети (любой конструкции) можно восстановить, замкнув неисправные контакты выключателя перемычкой. Установление перемычки фактически исключает из схемы выключатель, включение и выключение телевизора в дальнейшем должно производиться вилкой, вставляемой в розетку сети.

Восстановить подгоревшие контакты в выключателе сети типа ТК можно, сняв крышку и зачистив контакты.

Если неисправный выключатель спарен с переменным резистором (типа ТК, СНВК) и восстановить его не удалось, то на него можно переставить выключатель, снятый с другого переменного резистора подобного типа.

В случаях неисправности выключателя сети, входящего в общий переключатель клавишного типа («Темп-6», «Рубин-102», «Радий», «Концерт», «Беларусь-5» и пр.) или спаренного с переменным резистором по конструкции и габаритам, существенно отличным от деталей, выпускаемых нашей промышленностью для массовой радиоаппаратуры («Т-2 Ленинград», «Рембрандт»), а также при неисправности механической системы передачи, приводящей в действие выключатель сети («Авангард», «Звезда»), рекомендуется поступить подобным же образом, как при неисправности тумблеров и микровыключателей (см. ниже).

Клавишные (кнопочные) переключатели часто можно восстановить, использовав свободные лепестки (контакты) в этой же системе. Обычно во всех системах имеются свободные контакты, к которым можно присоединить концы проводников от сети. Испортившийся выключатель можно также восстановить путем снятия контактной планки с одного из менее важных для работы телевизора регистров, например регулировки тембра и установки ее на место поврежденной и т. д., или путем поджатия и зачистки контактов (после снятия контактной планки) в переключателе кнопочного типа.

При этом во всех случаях после восстановления контактов во избежание повторного их подгорания контакты переключателей должны быть заблокированы цепью, состоящей из последовательно соединенных резистора порядка 4,7 *ком* и конденсатора 10 000 *пф*.

Тумблеры и микровыключатели. Специальные выключатели, применяемые для отключения сети или части схемы при работе радиовещательного приемника или звукоснимателя, могут быть заменены переменным резистором типа ТК, спаренным с выключателем. Для этого резистор (с выключателем) устанавливают вместо одного из исправных переменных резисторов (той же величины, но без выключателя), например вместо резистора для регулировки яркости или контрастности. Такая замена сводится к перепайке проводов от старого резистора к новому и от неисправного выключателя (тумблера, микровыключателя) к выключателю на новом переменном резисторе. При этом обычно приходится удлинять провода, идущие к выключателю. Замена не вызовет ухудшения работы телевизора, а лишь незначительно повлияет на удобство пользования им.

В телевизоре «Т-2 Ленинград» для переключения сети можно использовать контакты плат галетного переключателя, предназначенные в схеме для коммутации напряжения УНЧ звукового канала.

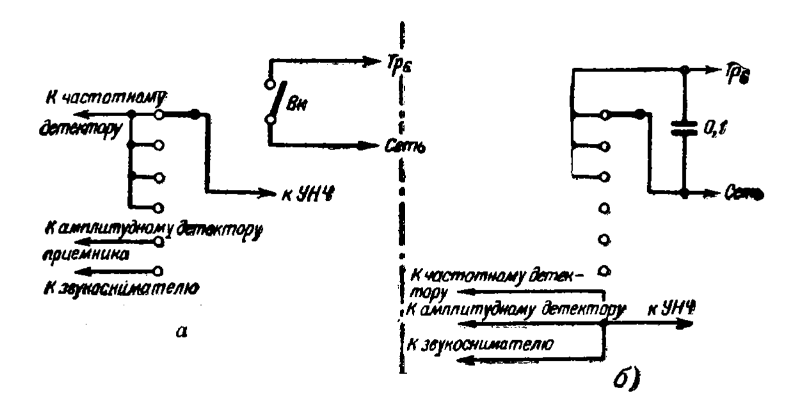


Рис. 29. Схема переделки телевизора «Т-2 Ленинград» при неисправности тумблера.

а — до переделки; *б* — после переделки.

Переделка заключается в отсоединении от плат переключателя всех проводов, относящихся к цепям коммутации УНЧ (выход с дискриминатора, гнезда для звукоснимателя, выход с детектора радиовещательного приемника) и соединении этих проводов между собой (рис. 29).

Гнездо (держатель) предохранителя. В телевизорах прежних выпусков (КВН-49, «Зенит», «Север», «Луч», «Экран», «Темп», «Авангард» и др.) предохранители устанавливались не в сетевом разъеме, а в отдельном гнезде на шасси с навинчивающимся колпачком. В настоящее время такие держатели предохранителей в телевизорах не применяются и промышленностью не выпускаются.

Вышедшее из строя гнездо предохранителя вынимают, а два проводника, подходящие к гнезду, соединяют и изолируют. Взамен исключенного из схемы предохранителя применяют новую сетевую колодку разъема — блокировки новой конструкции.

Такие колодки в комплекте с держателем предохранителей, шнуром сетевого питания и вилкой применяются в настоящее время почти во всех типах телевизоров.

При использовании новой колодки, которая по своим размерам отличается от заменяемой, в задней крышке необходимо вырезать отверстие по размерам, соответствующим новой колодке, и укрепить ее на задней крышке по аналогии с прежним способом крепления.

В телевизорах, например: «Т-2 Ленинград», КВН-49 первых выпусков и др., не имеющих сетевые разъемы, в которых нельзя применить шнур питания с предохранителем, при неисправностях держателя предохранителя можно временно допустить восстановление контактов путем подсоединения к схеме предохранителя с помощью проводников, припаянных к самому предохранителю. Но лучше установить в удобном для замены предохранителя месте панель с держателями для предохранителя от телевизора «Рубин-102».

Уместно напомнить о недопустимости нарушения цепей блокировки и изъятии их из схемы вообще или применения некалиброванных предохранителей («жучков»), что может привести к нежелательным последствиям.

Автоблокировки. Автоблокировки применяются в телевизорах старых выпусков «Т-1», «Т-2 Ленинград», КВН-49 первых выпусков, «Рембрандт», выполненных в виде двух пружинящих контактов на шасси телевизора, замыкаемых штырьком при установке задней стенки телевизора. Плохой контакт устраняют путем сближения пластины пружины (шилом с наружной стороны или плоскогубцами со стороны монтажа). Основная часть парка телевизоров имеет автоблокировку, выполненную в виде разъема, состоящего из сетевой колодки и двух штырьков на изоляционной пластинке (планке), укрепленной на шасси.

При поломке или прогорании изоляционной пластины целесообразно не пытаться переклепать штырьки на изготовленную новую пластину, а использовать ее как дополнительную, в отверстия которой пропустить штырьки. Новая пластина по размерам должна быть копией неисправной и изготавливаться из любого листового изоляционного материала, причем через отверстия в пластине штырьки должны пропускаться с некоторым усилием. Поломанный или отделившийся от пластины штырек может быть заменен штырьком с нарезной частью от электроштепсельной вилки.

На практике встречаются случаи умышленного нарушения цепей автоблокировки. Это совершенно недопустимо, так как может привести к несчастным случаям. Поэтому, ремонтируя телевизор, нельзя ограничиваться лишь восстановлением его работоспособности, но обязательно надо восстанавливать действие автоблокировки.

Ремонт анодной и экранной шины в телевизорах типа КВН-49. Единственной неисправностью этого узла является пробой изоляционной прокладки между потенциальной шиной и шасси телевизора. Для замены поврежденной прокладки, выполненной из триацетатной пленки (или слюды в первых выпусках КВН-49), отвинчивают четыре винта (или гайки) и на место пробоя накладывается кусочек слюды или фотопленки. Обычно в месте пробоя на шасси и внутренней стороне шины могут появляться острые неровности, поэтому во избежание прокола новой прокладки необходимо это место тщательно зачистить мелкой наждачной бумагой. Устанавливая шину на место, следует иметь в виду, что увеличение зазора между потенциальной шиной и шасси приводит к уменьшению емкости, что в свою очередь может создать условия для самовозбуждения в каскадах усилителя высокой частоты.

7. УСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В этой главе даются рекомендации по устранению неисправностей в некоторых деталях, применяющихся в нескольких блоках телевизора или относящихся ко всему телевизору целиком.

Контакты и переходные колодки

Восстановление контактов в выводах ламп и кинескопов. Часто неисправности выходных ламп и кинескопов вызываются плохой пропайкой выводов электродов внутри штырьков цоколя. Наиболее часто это бывает в накальных штырьках ламп 6П31С, 6П13С, 5Ц3С, 5Ц4С и кинескопов. Плохой контакт в панельке лампы вызывает перегрев штырька и вытекание припоя.

Простая пропайка штырьков (без предварительного их запиливания) не всегда дает положительные результаты. Поэтому лучше всего сначала запилить штырьки, как это показано на рис. 30, а затем тщательно пропаять их. Вместе с этим следует обратить внимание на надежность контактов в ламповой панельке, так как это также может быть причиной перегрева штырьков лампы.

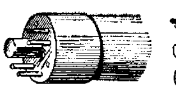
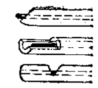



Рис. 30. Способы запила штырьков лампы с октальным цоколем.

В выходных лампах строчной развертки, высоковольтных кенотронах и лампах специальных демпферов, конструктивно выполненных с анодным или катодным выводом на баллоне, колпачок отстает от баллона и тогда нарушается контакт в выводе. Эти лампы могут быть восстановлены. Для этого вывод лампы осторожно зачищают и облуживают. Смазанный клеем БФ-2 колпачок плотно надевают на лампу и сверху спаивают с выводом.

Восстановление контактов в ламповых панелях производят с помощью булавки (в панелях пальчиковых ламп) или маленькой отвертки, заточенной по форме «пика» (в октальных панелях). Этим инструментом надо поджать лепесток («лиру»), с тем чтобы он плотнее охватывал ножку лампы.

В некоторых случаях восстановить надежный контакт таким образом не удается и тогда приходиться заменять целиком панель или гнездо контактного элемента. Сравнительно легко можно заменить гнездо в октальных и разборных панелях пальчиковой серии. В качестве запасного контактного элемента панели можно использовать один из свободных элементов в любой другой панели, так как часто некоторые лепестки используются лишь как опорные точки для монтажа.

В тех случаях, когда некоторые электроды ламп имеют два вывода, восстановить контакт на панели можно с помощью наружной перемычки между соответствующими лепестками ламповой панели. Например, при использовании демпферного диода 6Ц10П перемычку следует установить между лепестками *3* и *4*, а также *5* и *6*.

Переходная колодка. Полностью взаимозаменяемых ламп немного, поэтому чаще всего при замене ламп необходим перемонтаж ламповой панели. Если лампа заменяется временно или ее замена требует значительных монтажных переделок, то нецелесообразно менять ламповую панельку и изменять монтаж. В этом случае лучше использовать переходную колодку, изготовленную из цоколя негодной, подлежащей замене лампы и ламповой панели, в которую вставляется новая лампа (рис. 31).

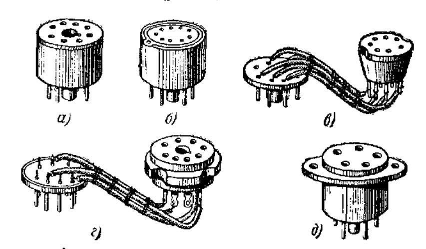


Рис. 31. Конструкции ламповых переходных колодок.

а — с октального цоколя на октальную лампу; *б* — с октального цоколя на девяти- или семиштырьковую лампу пальчиковой серии; *в* — универсальная с октального цоколя на пальчиковую; *г* — универсальная с цоколя пальчиковой лампы на октальную; *д* — с октального цоколя на лампу Г-807.

Переходную колодку особенно легко изготовить, если заменяемая лампа имела октальный цоколь.

Подробные рекомендации о замене ламп приведены в соответствующих главах (в зависимости от выполняемой функции лампы).

Печатный монтаж и блоки-переходники

Неисправности печатного монтажа. Если в телевизорах с навесным монтажом сравнительно легко разобраться в монтажной схеме, найти неисправную деталь и заменить ее, то в телевизорах с печатным монтажом сделать это значительно труднее. Помимо обычных дефектов (плохих паек и контактов, коротких замыканий и т. п.), в печатном монтаже встречаются и специфические неисправности: разрывы и отслоение печатных токопроводящих линий (дорожек), нарушение соединений токопроводящих линий с контактными выводами и деталями, прогорание платы на отдельных участках, пробой между печатными линиями и др. Обычно эти неисправности обнаруживаются внешним осмотром или проверкой схемы с помощью омметра (пробника).

Отремонтировать телевизор с печатным монтажом можно, заменив поврежденную плату или восстановив последнюю.

Трещину в токопроводящих линиях можно залить припоем. Для этого необходимо набрать на паяльник припой с канифолью и приложить его к поврежденному участку, разогревая линию припоем, а не паяльником.

Разрыв (прогорание) печатной линии более 0,5—1 *мм* восстанавливается с применением фольги или кусочка провода. Для этого на поврежденное место следует наложить тщательно облуженную заплату из полоски фольги или кусочка голого монтажного провода. Придерживая пинцетом заплату посредине, заливают ее припоем. При этом прикасаться пальяником можно только к заплате, а не к металлическому слою линии.

Длинное повреждение линии ремонтируется с помощью перемычки (куска голого монтажного провода диаметром 0,5—0,8 *мм*), изогнутой и обрезанной по форме и размеру поврежденной монтажной линии. Залуженные концы перемычки, уложенной в печатную канавку, надо припаивать в точках соединения элементов на плате (к контактам), а не непосредственно к линиям.

Если же доступ к поврежденной печатной линии затруднен, то устанавливается перемычка с другой стороны платы. В этом случае перемычка выгибается в виде буквы «П» во избежание замыканий других линий. Концы перемычки припаиваются к конечным точкам поврежденной линии.

Прогоревший участок изоляционной основы платы высверливается, а поврежденный участок схемы заменяется навесным монтажом (проводами).

При необходимости замены элемента (резистора, конденсатора), установленного на плате и соединенного с печатной линией, выпаивать его надо лишь в том случае, когда он соединен с линиями через специальные контакты (пистоны).

В остальных случаях (во избежание повреждения металлического слоя в местах пайки элементов), с помощью кусачек необходимо откусить выводы элемента, подлежащего замене, но так, чтобы на плате остались его концы (не менее 2 *мм*), к которым затем припаивается новая деталь. У новой детали, предназначенной для установки на плату, длина выводов должна быть минимальной, однако достаточной для того, чтобы новый элемент не прикасался к деталям платы.

Возможен и другой способ установки новой детали: вставить выводы детали в отверстия печатной платы (рядом с оставшимися концами старой детали, затем припаять место стыка с лицевой стороны платы).

При замене детали, имеющей более двух выводов (специальных переменных резисторов для печатного монтажа, блоков-переходников), целесообразно одновременно прогревать все выводы, для чего необходимо пользоваться двумя паяльниками. Такая работа требует участия помощника.

При необходимости замены контура, имеющего несколько выводов (лепестков), во избежание повреждения печатных линий не следует заменять весь контур, а можно заменить контурную катушку (с каркасом) без извлечения лепестков. При этом выводы индуктивности и других элементов контура надо припаять к лепесткам старого контура.

Блоки-переходники. За последнее время в телевизорах «Заря», «Темп-6», «Волна», «Волхов» и др. стали широко применяться малогабаритные блоки-переходники, представляющие собой комбинированную деталь, заключенную в общий корпус с тремя — шестью

выводами. На корпусе такого блока изображена схема соединений элементов, состоящих из печатных и ниточных резисторов, дисковых керамических конденсаторов и печатных монтажных проводников.

Блокам-переходникам присваиваются сокращенные названия, а на принципиальной схеме телевизора участок монтажа, собранный из элементов блока, выделяется замкнутой пунктирной линией.

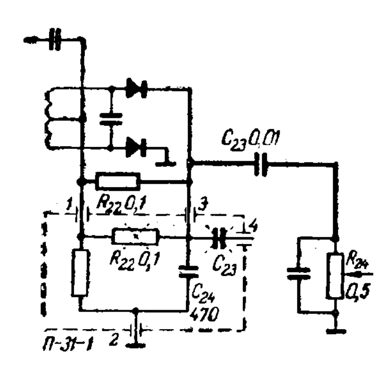


Рис. 32. Участок принципиальной схемы с блоком-переходником.

При неисправности какого-либо из элементов в таком блоке его можно отремонтировать, а не заменять весь. На рис. 32 показан участок реальной схемы с блоком-переходником П-31-1, в котором испорчен резистор R_{22} и пробит конденсатор C_{23}. Жирной линией показано, как вместо неисправного резистора снаружи блока присоединить другой такого же сопротивления. При пробое конденсатора необходимо отсоединить от схемы один из выводов блока (относящийся к конденсатору), а в схему подключить исправный конденсатор.

Блок также может быть целиком заменен несколькими отдельными резисторами и конденсаторами. Однако при этом могут возникнуть трудности размещения деталей. Надежный и красивый монтаж можно выполнить, если использовать пластинку из текстолита или гетинакса. На пластинке, размерами примерно равными блоку, монтируются резисторы (желательно типа МЛТ) и конденсаторы типа КДС таким образом, чтобы их выводы совпадали с расположением выводов блока-переходника.

О резисторах и конденсаторах

Взаимозаменяемость резисторов. Неисправный резистор или конденсатор в любых цепях телевизора следует заменять таким же.

Заменяя резистор, надо учитывать величину его сопротивления, номинальную мощность рассеяния, а в цепях с сравнительно высоким напряжением — дополнительно предельную величину напряжения. Если под руками нет точно такого одного резистора, то необходимый номинал можно подобрать, используя последовательное или параллельное соединение двух или нескольких резисторов. При последовательном включении нескольких резисторов общее (результирующее) сопротивление равно сумме составляющих сопротивлений

$$R_{общ} = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots R_n.$$

Ток, протекающий через каждое сопротивление, равен току ветви $I_{общ} = I_1 = I_2 = I_3 ...$, а мощность рассеивания на каждом сопротивлении соответственно равна:

$$P_1 = I^2R_1;\ P_2 = I^2R_2;\ P_3 = I^2R_3.$$

При параллельном включении резисторов результирующее сопротивление всегда меньше самого малого сопротивления и может быть рассчитано по формуле

$$\frac{1}{R_{общ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots$$

Для двух параллельно включенных резисторов эта формула имеет вид

$$R_{общ} = \frac{R_1R_2}{R_1 + R_2}.$$

Общий ток равен сумме токов отдельных ветвей: $I_{общ} = I_1 + I_2 + I_3 ...$ Во всех случаях включения двух или нескольких сопротивлений для получения нужной величины сопротивления следует учитывать мощность, рассеиваемую на каждом сопротивлении, которая должна быть меньше предельно допустимого значения для каждого из резисторов, т. е.

$$P = I^2R < P_{доп}.$$

Например, вышел из строя резистор 12 *ком*, 1 *вт*; его можно заменить двумя резисторами 10 *ком*, 1 *вт* и 2 *ком*, 0,5 *вт*, включая их последовательно, или 18 *ком*, 0,5 *вт* и 36 *ком*, 0,5 *вт*, включив их параллельно. Включение же двух резисторов 2 *ком* и 10 *ком* также по 0,5 *вт* последовательно может привести к тому, что резистор 2 *ком* будет недогружен, а 10 *ком* — перегружен.

В случае отсутствия резистора большой мощности и невозможности замены путем включения двух или нескольких его можно изготовить самим. Проволочное сопротивление выполняется обычно в виде одного слоя провода с большим удельным сопротивлением, намотанного на фарфоровую трубку. При отсутствии фарфоровой трубки, как основу проволочного резистора можно использовать резистор типа ВС, предварительно нарушив его токопроводность. Рассчитать длину провода для однослойного проволочного резистора можно по формуле

$$l = kR\frac{d^3}{D},$$

где l — длина намотки на трубке с диаметром D, *мм*;
R — необходимая величина сопротивления, *ом*;
d — диаметр провода, *мм*;
k — коэффициент, зависящий от удельного сопротивления проводника: для нихрома $k = 208$, константана — 510, манганина — 595.

Диаметр провода предварительно рассчитывается по формуле

$$d = 0{,}63\sqrt[3]{I^2},$$

где I — ток (в амперах), протекающий по сопротивлению.

Взаимозаменяемость конденсаторов определяется номиналом, рабочим напряжением, стабильностью, максимальными рабочими частотами. Основными же показателями, учитываемыми при решении возможности применения конденсаторов при ремонте, служат номинальная емкость и рабочее напряжение.

Следует отметить, что слюдяные конденсаторы обладают высокими электрическими показателями и применяются в контурах, переходных и блокировочных цепях и т. д. Бумажные конденсаторы по электрическим показателям уступают слюдяным и керамическим. Они применяются в основном в цепях блокировки и фильтрах на низких частотах.

Электролитические конденсаторы имеют полярность выводов и используются лишь в цепях с постоянным и пульсирующим напряжениями.

Конденсаторы можно включать параллельно и последовательно, подбирая нужный номинал. При последовательном включении конденсаторов общая емкость будет меньше емкости самого малого конденсатора и определяется в общем случае по формуле

$$C_{\text{общ}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \cdots$$

Для двух конденсаторов:

$$C_{\text{общ}} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}.$$

Общее падение напряжения на обоих конденсаторах равно сумме падений напряжения на отдельных конденсаторах, поэтому в таком соединении можно допустить применение конденсаторов, рассчитанных на меньшее рабочее напряжение.

При параллельном включении общая емкость равна сумме составляющих эту цепь конденсаторов (аналогично последовательному включению сопротивлений) $C_{\text{общ}} = C_1 + C_2 + C_3 + \ldots$, но в этом включении каждый из конденсаторов находится под одним и тем же напряжением.

Переменные резисторы. В телевизорах применяются переменные резисторы различных типов, отличающихся номинальной величиной сопротивления, электрическими показателями и конструкцией.

По характеру изменения величины переменные непроволочные резисторы делятся на три группы в зависимости от изменения величины сопротивления от угла поворота:

А — линейные, Б — логарифмические, В — показательные.

Наиболее распространенные переменные резисторы типа СП выпускаются четырех видов:

СП-I — одинарные с осью свободного вращения;
СП-II — одинарные с фиксатором оси;
СП-III — сдвоенные с осью свободного вращения;
СП-IV — сдвоенные с фиксатором оси.

В телевизорах применяются лишь резисторы типа СП-I, однако это не исключает возможности использования при ремонте и резисторов трех других видов.

Малогабаритные резисторы типа СПО рекомендуется применять лишь в цепях установочной регулировки, а не в качестве оперативных регуляторов. Исключения представляют лишь те телевизоры, в которых не представляется возможным (конструктивно) разместить сопротивление типа СП.

Непроволочные переменные малогабаритные резисторы открытого типа СПП-II применялись лишь в дешевых телевизорах и зарекомендовали себя в эксплуатации не с лучшей стороны. Поэтому рекомендуется взамен СПП-II применять резисторы типа СП.

Неисправности и переделки переменных резисторов. После длительной эксплуатации переменных резисторов в телевизорах наблюдается неплавная регулировка, шорохи и трески в громкоговорителе или полосы на изображении.

Причина этих дефектов чаще всего заключается в высыхании смазки трущихся частей резистора или их загрязнении. Вначале

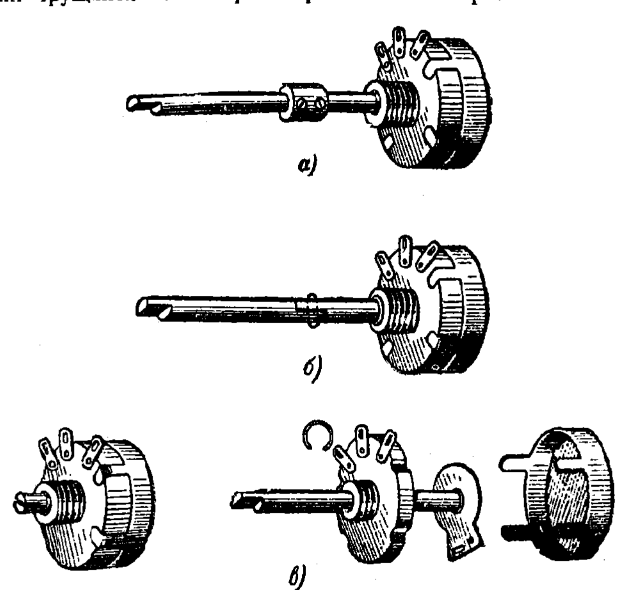


Рис. 33 Удлинение оси и ремонт переменного резистора.

а — применение соединительной муфты; *б* — наращивание оси; *в* — замена оси.

следует в непосредственной близости в место соприкосновения оси с корпусом залить несколько капель масла (вазелинового, касторового, часового). Затем ось переменного резистора следует несколько раз повернуть в обе стороны.

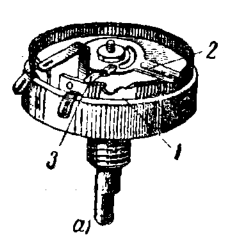
Если смазка не дает желаемых результатов, то переменный резистор разбирают, промывают растворителем (бензином, спиртом и т. п.), протирают чистой тряпкой и слегка смазывают маслом, причем протирать и смазывать следует не только ось, но и поверхность самой подковки.

Наиболее распространенная неисправность переменных резисторов с выключателями сети (типа ТК и СНВК) заключается в выходе из строя только выключателя. В этом случае надо заменить только выключатель, который может быть снят с резистора такого же типа,

Не всегда можно приобрести переменный резистор с нужной длиной оси. Уменьшение длины оси обычно не вызывает затруднений. Удлинить ось можно, нарастив ее с помощью соединительной муфты или без нее, как показано на рис. 33, *а* и *б*, или использовав длинную ось из другого резистора (рис. 33, *в*).

В случае поломки гетинаксового движка с контактной пружиной его можно заменить, использовав движок от других резисторов, но эта работа требует аккуратности при снятии и установке движка.

При отсутствии переменного резистора с осью нужной длины или при поломке карданной передачи, например в телевизорах «Темп» и «Темп-2» в качестве удлинителя оси можно использовать хлорвиниловую трубку. Для этой цели надо прогреть конец трубки в горячей воде и плотно надеть ее на ось резистора.



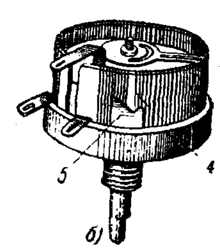


Рис. 34. Способы восстановления проволочных переменных резисторов.

1 — прогоревший участок; *2* — подвижной контакт (ползунок); *3*—припаянный ограничитель движения ползунка; *4* — оборванные проводники; *5* — соединительная пластинка.

При повреждении (поломка) гетинаксовых дисков фрикционной передачи регулировок, выведенных на переднюю панель от спаренных резисторов, можно применить двойные переменные резисторы типа СНВК или СНК.

Восстановление проволочных переменных резисторов (ППС). Проволочные переменные резисторы применялись лишь в цепях магнитной фокусировки луча кинескопа, а в телевизорах типа КВН-49 и «Т-2 Ленинград» также и в цепи центровки изображения по строкам. Используемые в цепи фокусировки резисторы (от 300 до 800 *ом*) значительно различаются конструктивно.

Учитывая, что переменные резисторы в этих цепях работают как реостаты (движок ППС соединен с одним из крайних выводов), восстановить их работоспособность иногда можно очень просто. Для этого достаточно поменять местами проводники, подсоединенные к крайним выводам. Такое переключение приводит к тому, что поврежденный участок проволочного резистора оказывается не на рабочем участке.

Другая часто встречающаяся неисправность — деформация ползунка и плохой контакт его с витками проволоки. В этом случае необходимо снять пластинчатый ползунок, выпрямить его и выгнуть так, чтобы прилегание ползунка к проволочной обмотке было более плотным.

Плохой контакт ползунка с витками проволоки может произойти из-за выпадания прокладки (картонной полоски), которую необходимо заправить обратно между пластиной с витками проволоки и корпусом переменного резистора.

Если прогорела основа, на которой намотано проволочное сопротивление, то ползунок проваливается в месте прогара, и нарушается контакт. Наиболее простым выходом будет установка ограничителя, не позволяющего ползунку приблизиться к месту прогара. Простейший ограничитель (рис. 34, *а*) выполнен из куска жести, припаянного к подвижному контакту.

При обрыве провода соединить следует витки каплей олова или куском жести (рис. 34, *б*), который должен быть вставлен между корпусом сопротивления и обмоткой в месте обрыва провода.

Когда рабочее положение движка приходится на поврежденный участок, целесообразно сместить это положение. Для этого надо изменить сопротивление резистора, включенного последовательно или параллельно реостату.

Конструктивные особенности крепления трансформаторов

Несмотря на идентичность электрических параметров большинство выходных трансформаторов звука и кадров, трансформаторов блокинг-генераторов кадров и строк, а также дросселей фильтров различаются конструктивно. На рис. 35 показаны возможные способы крепления подобных деталей путем изменения конфигурации обоймы или использования специальной скобы, которую легко изготовить из листовой стали. В ряде случаев удобно переставить обоймы от неисправного трансформатора. Такая перестановка возможна в тех случаях, когда трансформаторы имеют одинаковые размеры сердечников. Если обойма переставлена, то будет просто укрепить трансформатор, использовав те же отверстия в шасси и крепежные элементы.

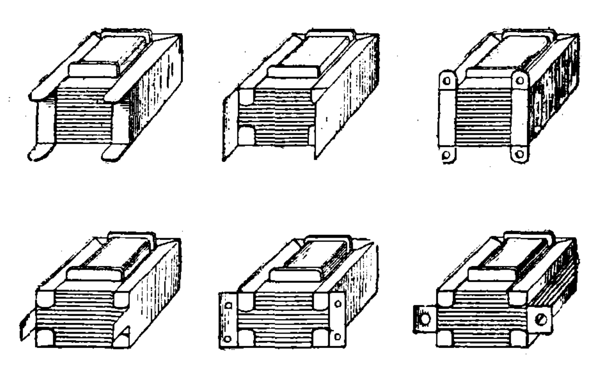


Рис. 35. Различные конструктивные варианты крепления трансформаторов и дросселей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЛАМП, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ТЕЛЕВИЗОРАХ

Обозначения по ГОСТ	Старые обозначения	Унифицированные обозначения ламп (в системе СЭВ)	Иностранные аналоги
1Ц1С	1Ц1	—	—
1Ц11П	—	E7001	—
1Ц21С	—	—	DY-86
5Ц3С	5U4G	—	5U4G
5Ц4С	5Ц4М	—	5Z46
6А7	6SA7	—	6SA7
6Г2	6SQ7	—	6SQ7
6Д20П	—	—	EY-88
6Ж1П	—	E7028	EF95, 6AK5, 6F32
6Ж3	6SH7	—	6SH7
6Ж3П	6АЖ5	—	6AG5
6Ж4	6AC7	—	6AC7, 6F36
6Ж8	6SJ7	—	6SJ7
6И1П	—	E7052	ECH81 6AJ8
6К3	6SK7	—	6SK7
6К4П	6К2П	—	6BA6, 6F31, EF93
6Н1П	—	E7016	—
6Н2П	—	E7018	—
6Н3П	—	—	2C51, 6C42
6Н7С	—	—	6N7—GT
6Н8С	6Н8М	—	6SN7—GT
6Н14П	—	E7019	ECC 84
6П1П	—	—	6AQ5, EL90, 6L31
6П6П	—	—	6V6—GT
6П9	6АГ7	—	6AG7
6П13С	—	E7037	—
6П14П	—	E7035	EL84, 6BQ5
6П15П	—	E7038	—
6П18П	—	E7039	EL82
6П31С	—	—	EL31
6П36С	—	—	EL500
6С2С	6Ж5	—	6J5
6Ф1П	—	E7086	—
6Ф3П	—	—	ECL82
6Ф5П	—	—	ECL85
—	6Ф6С	—	6F6, 6F6—GT
6Х2П	—	E7004	EAA91
6Х6С	6Х6М	—	6H6
6Ц4П	6Х4П	—	6X4
5Ц5С	5Х5С	—	6X5, 6X5—GT
6Ц10П	—	E7012	—
Г807	—	—	807
ГУ50	П50	—	LS50, RL40A

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПЕНТОДОВ (УСИЛИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ)

Показатель	С укороченной характеристикой						С удлиненной характеристикой		
	6Ж1П	6Ж3	6Ж3П	6Ж4	6Ж5П	6Ж8	6К3	6К4П	6К7
Высота наибольшая, *мм*	48	67	58	67	57	67	67	62	80
Диаметр наибольший, *мм*	19	33	19	33	19	33	33	19	33
Цоколь	М	О	М	О	М	О	О	М	О
Напряжение накала, *в*	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Напряжение на аноде, *в*	120	250	250	300	300	250	250	250	250
Напряжение на экранирующей сетке, *в*	120	150	150	150	150	100	100	100	100
Ток анода, *ма*	7,3	10,8	7,0	10,2	9,5	3,0	9,2	10	7,0
Крутизна характеристики, *ма/в*	5,1	4,9	5,0	9,0	9,0	1,6	2,0	4,4	1,4
Входная емкость, *пф*	4,1	8,5	6,5	9,5	8,5	6,0	6,0	6,4	6,6
Выходная емкость, *пф*	2,3	7,0	1,4	5,0	2,2	7,0	7,0	6,7	7,5
Проходная емкость (не более), *пф*	0,03	0,003	0,02	0,01	0,03	0,005	0,003	0,004	0,005
Наибольшая допустимая мощность, рассеиваемая анодом, *вт*	1,8	3,3	2,5	3,3	3,6	2,8	4,4	3,0	3,0

Примечание. М — миниатюрный семиштырьковый; О — октальный.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВЫХОДНЫХ ПЕНТОДОВ И ЛУЧЕВЫХ ТЕТРОДОВ

Показатель	6П1П	6П3С	6П6С	6П9	6П14П	6П15П	6П18П
Высота наибольшая, *мм*	72	109	85	83	78	80	80
Диаметр наибольший, *мм*	22,5	38,3	32,8	33	22,5	22,5	22,5
Цоколь	$М_9$	О	О	О	$М_9$	$М_9$	$М_9$
Напряжение накала, *в*	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Ток накала, *ма*	500±40	900±60	450±40	650±40	760±60	760±60	760±60
Напряжение на аноде *в*	250	250	250	300	250	300	170
Напряжение на экранирующей сетке, *в*	250	250	250	150	250	150	170
Напряжение на управляющей сетке, *в*	—12,5	—14	—12,5	—3	—	—	—
Крутизна характеристики, *ма*	4,9	6	4,1	11,7	11,3	14,7	11
Выходная мощность, *вт*	3,3	5,4	3,6	2,4	—	—	3,3
Входная емкость, *пф*	8	11	9,5	9,3	11	13,5	11,5
Выходная емкость, *пф*	4	8,2	6,5	6,5	7	7	6
Проходная емкость, *пф*	0,7	1	0,9	0,06	0,02	0,07	0,2
Наибольшая мощность, рассеиваемая анодом, *вт*	12	20,5	13,2	9	12	12	12
Наибольшая мощность, рассеиваемая экранирующей сеткой, *вт*	2,5	2,7	2,2	1,5	2	1,5	2,5

Примечание. $М_9$ — миниатюрный девятиштырьковый; О — октальный.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВЫХОДНЫХ ЛАМП СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ (ЛУЧЕВЫЕ ТЕТРОДЫ И ПЕНТОДЫ)

Показатель	6П7С	6П13С	6П31С	6П36С	Г-807	ГУ-50
Высота наибольшая, *мм*	146	110	110	115	146	93,5
Диаметр наибольший, *мм*	53	32,8	32,8	40	53	45,3
Цоколь	О	О	О	$С_8$	$С_5$	$С_9$
Напряжение накала, *в*	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	12,6
Ток накала, *а*	0,9	1,3	1,3	2	0,9	0,65
Напряжение на аноде, *в*	250	200	100	100	600	800
Напряжение на экранирующей сетке, *в*	250	200	100	100	300	250
Напряжение на управляющей сетке, *в*	—14	—19	—9	—7	—	—40
Ток анода, *ма*	72	58±26	80±30	120±±50	36±12	150
Крутизна характеристики, *ма/в*	5,9	9,5	12,5±±4	20±6	5,9±±1,1	4±1
Наибольшее напряжение анода в импульсе, *кв*	6	8	7	7	6	3
Наибольшая мощность, рассеиваемая анодом, *вт*	20	14	10	12	25	40
Наибольшая мощность, рассеиваемая экранирующей сеткой, *вт*	3,2	4	4	5	3,5	5

Примечание. О — октальный; $С_8$ — специальный восьмиштырьковый; $С_5$ — специальный пятиштырьковый; $С_9$ — специальный девятиштырьковый.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДЕМПФЕРНЫХ ДИОДОВ

Показатель	6Ц10П	6Д14П	6Ц19П	6Д20П
Высота наибольшая, *мм*	75	75	75	83
Диаметр наибольший, *мм*	22,5	22,5	22,5	22,5
Цоколь	Миниатюрный девятиштырьковый			
Напряжение накала, *в*	6,3	6,3	6,3	6,3
Ток накала, *а*	1,05	1,1	1,1	1,8
Наибольшее допустимое обратное напряжение анода в импульсе, *кв*	4,5	5,6	4,5	6,5
Наибольший выпрямленный ток, *ма*	120	150	120	220
Наибольший допустимый ток анода в импульсе, *ма*	450	600	450	600
Наибольшее напряжение между катодом и подогревателем:				
постоянное, *в*	750	750	750	750
импульсное, *кв*	4,5	5,6	4,5	6,5
Время разогрева катода (не более), *сек*	150	50	50	50

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ КЕНОТРОНОВ

Показатель	1Ц1С	1Ц7С	1Ц11П	3Ц18П	1Ц21П
Высота наибольшая, *мм*	90	105	65	65	73
Диаметр наибольший, *мм*	32,8	32	19	19	22,5
Цоколь	О	О	M_7	M_7	M_9
Напряжение накала, *в*	0,7	1,25	1,2	3,15	1,4
Ток накала, *ма*	185	200	200	210	690
Наибольшая амплитуда обратного напряжения, *кв*	15	30	20	25	25
Наибольший выпрямленный ток, *ма*	0,5	2,0	0,3	1,5	0,6

П р и м е ч а н и е. О — октальный; M_7 — миниатюрный семиштырьковый; M_9 — миниатюрный девятиштырьковый.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДВОЙНЫХ ТРИОДОВ

Показатель	6Н1П	6Н2П	6Н3П	6Н7С[1]	6Н8С	6Н9С	6Н14П
Высота наибольшая, *мм*	56	56	56	83	85	85	60
Диаметр наибольший, *мм*	22,5	22,5	22,5	32,3	33	33	22,5
Цоколь	M_9	M_9	M_9	О	О	О	M_9
Напряжение накала, *в*	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Ток накала, *а*	0,6	0,34	0,35	0,81	0,6	0,3	0,35
Напряжение анода, *в*	250	250	150	300	250	250	90
Напряжение на сетке	600[2] *ом*	—1,5 *в*	—2 *в*	—6 *в*	—8 *в*	—2 *в*	125[2] *ом*
Ток анода, *ма*	7,5	2,3	8,5	7	9	2,3	10,5
Крутизна характеристики, *ма/в*	4,35	2,1	5,9	3,2	2,6	1,6	6,8
Коэффициент усиления	35	97,5	36	35	20,5	70	25
Наибольшая допустимая мощность рассеивания, *вт*	2,2	1,0	1,5	4,2	2,7	1,1	1,5
Входная емкость, *пф*	3,1	2,35	2,7	—	2,9	3,2	4,9 и 2,6
Выходная емкость, *пф*	1,8	3	1,55	—	1	3,5	2,9 и 1,5
Проходная емкость, *пф*	2,2	0,7	1,6	—	3,9	2,8	0,3 и 1,8

[1] С общим катодом.

[2] Сопротивление для автоматического смещения в цепи каждого катода.

П р и м е ч а н и е. M_9 — миниатюрный девятиштырьковый; О — октальный.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ТРИОД-ПЕНТОДОВ

Показатель	6Ф1П	6Ф3П	6Ф4П	6Ф5П
Высота наибольшая, *мм*	60	77	72	79
Диаметр наибольший, *мм*	22,5	22,5	22,5	22,5
Цоколь	Миниатюрный девятиштырьковый			
Триодная часть				
Напряжение на аноде, *в*	100	170	200	100
Напряжение на сетке, *в*	—2	—1,5	—	—2,5
Крутизна характеристики, *ма/в*	5±1,5	2,5±1,2	4,0±1,0	7,0±20
Коэффициент усиления	20	75	65	70±20
Наибольшая допустимая мощность рассеивания анодом, *вт*	1,5	1,0	1,0	0,5
Пентодная часть				
Напряжение на аноде, *в*	170	170	170	185
Напряжение на экранирующей сетке, *в*	170	170	170	185
Напряжение на управляющей сетке, *в*	—2	—11,5	—	—16
Крутизна характеристики, *ма/в*	6,2±±2,2	7±2	11±2,5	7,5±1,5
Наибольшая допустимая мощность рассеивания анодом, *вт*	2,5	8,0	4,0	9,0
Наибольшая допустимая мощность рассеивания экранирующей сеткой, *в*	0,7	2,5	1,7	2,0
Входная емкость, *пф*	5,5	9,3	9,5	11,7
Выходная емкость, *пф*	3,4	8,5	4,0	8,8

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ГЕРМАНИЕВЫХ ТОЧЕЧНЫХ ДИОДОВ

Типы диодов	Наибольшее значение			Конструктивное оформление
	обратного напряжения, *в*		выпрямленного тока, *ма*	
	20°С	70°С		
Д1А	20	10	16	Стеклянный запаянный корпус ∅2,3 *мм* (*l*=8 *мм*) с гибкими выводами
Д1Б	30	25	16	
Д1В	30	25	16	
Д1Г	50	45	16	
Д1Д	75	55	16	
Д1Е	100	65	12	
Д1Ж	100	70	12	

Типы диодов	Наибольшее значение			Конструктивное оформление
	обратного напряжения, *в*		выпрямленного тока, *ма*	
	20°С	70°С		
Д2А	10		50	Металлический корпус со стеклянными изоляторами ∅ 4,8 *мм*, *l*=15 *мм* и ленточными выводами
Д2Б	30		16	
Д2В	40		25	
Д2Г	75		16	
Д2Д	75		16	
Д2Е	125		16	
Д2Ж	175		8	
Д9А	10	10	25	Стеклянный корпус (∅ 3,5 *мм*, *l*=8 *мм*) с гибкими выводами
Д9Б	10	10	40	
Д9В	30	20	20	
Д9Г	30	20	25	
Д9Д	30	20	30	
Д9Е	50	30	20	
Д9Ж	100	45	15	
Д9И	30	20	30	
Д9К	30	20	30	
Д9Л	100	45	15	
10	10		3	Металлический корпус со стеклянными изоляторами (∅ 5,3 *мм*, *l*=15 *мм*) и ленточными выводами
Д10А	10		5	
Д10Б	10		6	
ДГ-Ц1	50		16	Керамический патрон (∅ 6,3 *мм*, *l*=10,4 *мм*) с гибкими выводами
ДГ-Ц2	50		6	
ДГ-Ц4	75		16	
ДГ-Ц5	75		16	
ДГ-Ц6	100		25	
ДГ-Ц7	100		25	
ДГ-Ц8	30		16	
ДГ-Ц12	30		16	
ДГ-Ц13	30		16	
ДГ-Ц14	30		16	
ДГ-Ц15	150		25	
ДГ-Ц16	150		25	
ДГ-Ц17	200		25	
Д11	30		20	Металлический корпус со стеклянными изоляторами (∅5,3 *мм*, *l*=16 *мм*) и ленточными выводами
Д12	50		20	
Д12А	50		20	
Д13	50		20	
Д14	100		20	
Д14А	100		20	

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ КИНЕСКОПОВ

Тип кинескопа	Размеры: Диаметр (диагональ) экрана, *мм*	Размеры: Изображение, *мм*	Размеры: Длина наибольшая, *мм*	Размеры: Диаметр горловины наибольший, *мм*	Угол отклонения луча, *град*	Номера штырьков (цоколевка): Подогреватель (нить накала)	Катод	Модулятор	Ускоряющий электрод	Фокусирующий электрод	Предельные значения напряжения (режимы): модулятора (запирающее отрицательное), *в*	ускоряющего электрода, *в*	фокусирующего электрода, *в*	второго анода, *кв*	Примечание
Кинескопы с магнитной фокусировкой (круглое дно колбы)															
18ЛК5Б[1]	172	100×135	355	33	58	1 и 8	3	6	—	—	60—15	—	—	3,2—6	Обязательно применение магнита ионной ловушки
23ЛК7Б[1]	233	135×180	416	36	58	2 и 8	6	4	—	—	80—30	—	—	7—9	
31ЛК2Б	305	180×240	485	36	53	1 и 8	3	6	—	—	80—30	—	—	8—12	
40ЛК1Б[2]	406	240×320	498	37,5	68	1 и 8	3	6	—	—	100—40	—	—	11,5—13	
Кинескопы с электростатической фокусировкой (прямоугольное дно колбы)															
35ЛК2Б	350	217×288	445	38	70	1 и 8	7	2	6	4	90—30	300—500	от—300 до+1 000	10—15	
35ЛК2Б[3]	350	217×288	445	38	70	1 и 12	11	2	10	6	90—30	300—500	то же	10—15	
43ЛК2Б[2] } 43ЛК3Б }	430	270×360	510 / 514	38	70	1 и 8	7	2	6	4	90—30	300—600	то же	11—15,5	
43ЛК2Б[2,3] } 43ЛК3Б }	430	270×360	510 / 514	38	70	1 и 12	11	2	10	6	90—30	300—600	то же	11—15,5	

Продолжение прилож. 10

Тип кинескопа	Размеры: Диаметр (диагональ) экрана, *мм*	Размеры: Изображение, *мм*	Размеры: Длина наибольшая, *мм*	Размеры: Диаметр горловины наибольший, *мм*	Угол отклонения луча, *град*	Номера штырьков (цоколевка): Подогреватель (нить накала)	Катод	Модулятор	Ускоряющий электрод	Фокусирующий электрод	Предельные значения напряжения (режимы): модулятора (запирающее отрицательное), *в*	ускоряющего электрода, *в*	фокусирующего электрода, *в*	второго анода, *кв*	Примечание
43ЛК6Б[2] } 43ЛК9Б }	430	270×360	350	29,5	110	3 и 4	2	5	7	6	90—30	250—500	от—300 до+1 000	12—16	Без магнита ионной ловушки
53ЛК2Б[3]	530	340×480	610	38	70	1 и 12	11	2	10	6	90—30	300—600	от—300 до+1 000	14—18	С магнитом ионной ловушки
53ЛК6Б	530	340×486	400	29,5	110	3 и 4	2	5	7	6	90—30	250—500	от—100 до+425	13—18	Без магнита ионной ловушки
Кинескопы с электростатической фокусировкой (прямоугольное дно, спрямленные углы)															
47ЛК1Б	470	305×384	374	29,5	110	1 и 8	7	2 и 6	3	4	80—30	300—500	от—100 до+1 000	14—18	Без магнита ионной ловушки
59ЛК1Б	590	385×489	386	29,5	110	1 и 8	7	2 и 6	3	4	80—30	300—500	от—100 до+1 000	14—18	

[1] Для всех кинескопов типа 18ЛК и 23ЛК.
[2] В металло-стеклянном оформлении.
[3] С двенадцатиштырьковым цоколем.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПЛОСКОСТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ

Типы диодов	Параметры: Наибольшее обратное напряжение, в, 20° С	50° С	70° С	Наибольшее значение выпрямленного тока, ма	Конструктивное оформление
Германиевые					
ДГ-Ц21	50	35	25	300	Металлический цилиндрический патрон (∅ 7, 3; l=21) со стеклянными изоляторами и ленточными выводами
ДГ-Ц22	100	60	35	300	
ДГ-Ц23	150	90	50	300	
ДГ-Ц24	200	125	65	300	
ДГ-Ц25	300	190	90	100	
ДГ-Ц26	350	220	110	100	
ДГ-Ц27	400	250	130	100	
Д7А	50	35	25	300	Металлический корпус со стеклянными изоляторами (∅ 11,2; l=17,5)
Д7Б	100	60	35	300	
Д7В	150	90	50	300	
Д7Г	200	125	65	300	
Д7Д	300	190	90	300	
Д7Е	350	220	110	300	
Д7Ж	400	250	130	300	
Кремниевые					
Д201Е	200	200	200	200	Металлический герметизированный корпус со специальным изолятором и винтом для крепления к шасси
Д202	100	100	100	400	
Д203	200	200	200	400	
Д204	300	300	300	400	
Д205	400	400	400	400	
Д207	200	200	200	100	Металлический герметизированный корпус с гибкими выводами
Д208	300	300	300	100	
Д209	400	400	400	100	
Д210	500	400	400	100	
Д220	600	600	600	400	
Д221	400	400	400	400	
Д222	600	600	600	400	
Д224	400	400	400	400	
Д226	400	400	400	300	
Д226А	300	300	300	300	

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

ДАННЫЕ ДЕМПФЕРНЫХ ЦЕПЕЙ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Тип телевизора	Тип лампы	Напряжение накала, в	Способ подачи напряжения накала	Трансформатор накала демпфера
КВН-49-4	$\frac{1}{2}$ 6Н7С	6,3	От общей накальной обмотки силового трансформатора	—
«Север», «Экран»	6Ц5С	6,3	От общей накальной обмотки силового трансформатора через переходный трансформатор накала демпфера	Ш 20×20
«Зенит», «Луч»	6Ц5С	6,3	То же	Ш 20×14
«Авангард», «Авангард-55», «Беларусь-5»	6Ц4П	6,3	» »	Ш 14×20
«Темп-2»	5Ц4С	5	» »	Ш 19×30
«Рембрандт»	5Ц4С	5	» »	—
«Темп»	5Ц4С	5	От отдельной накальной обмотки силового трансформатора	—
«Звезда»	6Ц4П	6,3	То же	—
«Т-2 Ленинград»	5Ц4С	5	От части накальной обмотки силового трансформатора	—
С кинескопами с углом отклонения луча 70° («Енисей», «Рекорд», «Заря», «Темп-3» «Енисей-3», «Старт», «Рубин» «Неман» и др.)	Специальный демпферный диод 6Ц10П	6,3	Непосредственно от общей накальной обмотки силового трансформатора	—
С кинескопами с углом отклонения луча 110° («Темп-6», «Волна», «Сигнал», «Беларусь-110»)	Специальные демпферные диоды 6Д14П или 6Ц19П	6,3	То же	—

Продолжение прилож. 12

Тип телевизора	Тип лампы	Напряжение накала, *в*	Способ подачи напряжения накала	Трансформатор накала демпфера
С кинескопами с диагональю 47 и 59 *см* и форматом изображения 4:5 (унифицированные телевизоры)	6Д20П	6,3	Непосредственно от общей накальной обмотки силового трансформатора	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

ГРУППЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ ТВЗ

Условные группы	Характеристика условий работы ТВЗ	Тип применяемых громкоговорителей	Примеры применения в телевизорах	Примечание
I	Нагрузка — один громкоговоритель с номинальной мощностью до 1 *вт*	0,5ГД-2, 1ГД-1, 1ГД-5, 1ГД-6, 1ГД-9	КВН-49, «Рекорд», «Старт», «Енисей»	Могут широко использоваться ТВЗ от вещательных приемников, магнитофонов и т. п.
II	Нагрузка — два однотипных громкоговорителя, включенных последовательно	1ГД-9	«Рубин», «Рубин-А», «Рубин-102»	То же
III	Нагрузка — два однотипных громкоговорителя, включенных параллельно	0,5ГД-2, 1ГД-5, 1ГД-6	«Авангард», «Луч», «Экран», «Темп», «Темп-2», «Верховина»	» »

Продолжение прилож. 13

Условные группы	Характеристика условий работы ТВЗ	Тип применяемых громкоговорителей	Примеры применения в телевизорах	Примечание
IV	Нагрузка — два разнотипных громкоговорителя	1ГД-9, 2ГД-3	«Знамя», «Темп-3», «Львов»	Могут использоваться трансформаторы с вторичной обмоткой, имеющей дополнительный отвод
V	Одновременно используется для получения напряжения обратной связи (II обмотка имеет отводы или дополнительную обмотку)	1ГД-9	«Знамя-58», «Воронеж»	Требуется индивидуальное рассмотрение
VI	Прочие нагрузки (на большие мощности) при различных комбинациях включения	4ГД-1, 5ГД-10, ВГД-1, 2ДП-4	«Янтарь,» «Рубин-201», «Алмаз», «Топаз», «Москва», «Т-2 Ленинград»	То же

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

ДАННЫЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕЛЕВИЗОРАХ

Тип громкоговорителя	Основные показатели				
	Номинальная мощность, *ва*	Диапазон воспроизводимых частот, *гц*	Сопротивление звуковой катушки, *ом*	Размеры (диаметр) диффузора, *мм*	Высота, *мм*
0,5ГД-2	1	100—6 000	5,5	124	60
1ГД-1	1	150—5 000	3,25	150	75
1ГД-5	1	150—6 000	5,5±15%	124	60
1ГД-6	1	100—6 000	5,5±15%	124	63

Продолжение

Тип громкоговорителя	Основные показатели				
	Номинальная мощность, *ва*	Диапазон воспроизводимых частот, *гц*	Сопротивление звуковой катушки, *ом*	Размеры (диаметр) диффузора, *мм*	Высота, *мм*
1ГД-9 } 1ГД-9-100 }	1	100—7 000 200—1 000	5,5±15%	156/98 (эллипс)	56
1ГД-18	1	100—10 000	5,5±15%	156/98 (эллипс)	48
1ГД-19	1	100—10 000	5,5±15%	156/98 (эллипс)	44
2ГД-3, 2ГД-3-80	1	70—10 000	3,4±10%	150	73
2ГД-7	2,0	70—10 000	4	152	62
2ГД-19	2,0	70—10 000	4	152	54
4ГД-1	4	60—12 000	3,4±10%	202	100
5ГД-10	5	50—12 000	3,4±10%	250	126

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ КОНДЕНСАТОРОВ ПОСТОЯННОЙ ЕМКОСТИ

Тип	Характеристика	Пределы номинальных значений емкости	Рабочее напряжение, *в*
КСО-1	Слюдяной опрессованный	51—750 *пф*	250
КСО-2	То же	100—2 400 *пф*	500
КСО-5	» »	470—6 800 *пф* 7 500—10 000 *пф*	500 250
СГМ-1	Слюдяной герметизированный	51—560 *пф*	250
СГМ-2	Слюдяной малогабаритный	620—1 200 *пф*	250
СГМ-3	То же	51—4 300 *пф*	500—1 500
СГМ-4	» »	1 500—10 000 *пф*	250—1 500
КБ	Бумажный	0,0047—0,5 *мкф*	200—600
КБГ	То же герметизированный	0,00047—0,1 *мкф*	200—600
МБГМ	Металлизированный, бумажный, герметизированный	0,025—0,5 *мкф*	200—600
МБГО	Металлизированный, бумажный один слой изоляции, герметизированный	0,25—30,0 *мкф*	160—600

Тип	Характеристика	Пределы номинальных значений емкости	Рабочее напряжение, *в*
МБМ	Металлизированный, бумажный малогабаритный	0,05—1,0 *мкф*	160—1 500
БМ	Бумажный малогабаритный	510 *пф*—0,05 *мкф*	150, 200, 300
БГМ	Бумажный герметизированный малогабаритный	920 *пф*—0,05 *мкф*	400
БГМГ	То же термостойкий	470 *пф*—0,25 *мкф*	400—600
ПСО	Пленочный стирофлексный открытый	470 *пф*—0,01 *мкф*	500
КДК	Дисковый керамический	1—100 *пф*	500
КТК	Трубчатый	2—1 000 *пф*	500
КДС	Дисковый сегнетоэлектрический	1 000—6 800 *пф*	250
КОБ	Керамический опрессованный бочоночный	500—2 500 *пф*	12 000—30 000
ПОВ	Полистироловый открытый	390—500 *пф*	15 000—20 000
КЭ	Конденсатор электролитический	5—200 *мкф*	8—500 *в*
КЭ-2Н	То же сдвоенные	Комбинации КЭ	200, 300 и 450 *в*
ЭМ	Электролитический малогабаритный	0,5—50 *мкф*	4—150 *в*

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПЕРЕМЕННЫХ РЕЗИСТОРОВ (ПОТЕНЦИОМЕТРОВ)

Тип сопротивлений	Вид кривой	Пределы номинальных значений сопротивлений	Допустимая мощность рассеивания, *вт*	Допустимое напряжение, *в*
СП	А	470 *ом*—4,7 *Мом*	0,5—2	400—500
СП	Б, В	22 *ком*—2,2 *Мом*	0,5—2	400—500
СПО	А	47 *ом*—4,7 *Мом*	0,15	160—600
ВК	А	2,5 *ком*—7,5 *Мом*	0,2—0,5	200—350
ВК	Б	15 *ком*—2 *Мом*	0,2—0,5	200—350
ВК	В	36 *ком*—2 *Мом*	0,2—0,5	200—350
ТК (с однополюсным выключателем)	А	2,5 *ком*—7,5 *Мом*	0,5	350

Тип сопротивлений	Вид кривой	Пределы номинальных значений сопротивлений	Допустимая мощность рассеивания, *вт*	Допустимое напряжение, *в*
ТК-Д (с двухполюсным выключателем)	А	2,5 *ком*—7,5 *Мом*	0,5	350
СПП-П малогабаритные открытого типа	А	1 *ком*—1 *Мом*	0,2	300
СНК (сдвоенное)		100 *ком* / 1 000 *ком*	0,5 / 0,2	350 / 200
СНВК (сдвоенное с выключателем)		100 *ком* / 22 *ком*	0,5 / 0,4	350 / 350

ЛИТЕРАТУРА

Бабкин Н. И., Ремонт телевизоров КВН-49, Связьиздат, 1957.

Бабук Г. В., Финогенов Г. М., Переделка блока ПТП-1 для работы в диапазоне 174—230 *Мгц*, Связьиздат, 1961.

Бройде А. М., Тарасов Ф. И., Справочник по электровакуумным и полупроводниковым приборам, Госэнергоиздат, 1960.

Виноградов Л. М., Учитесь ремонтировать свой телевизор, изд. 2, «Связь», 1964.

Ельяшкевич С. А., Справочник по телевизионным приемникам, Госэнергоиздат, 1960.

Ельяшкевич С. А., Устранение неисправностей в телевизоре, Госэнергоиздат, 1961.

Ельяшкевич С. А., Проверка ламп в телевизорах. Госэнергоиздат, 1963.

Ельяшкевич С. А., Справочник по телевизионным приемникам, изд. 3, «Энергия», 1964.

Кузинец Л. М., Неисправности в телевизорах, Госэнергоиздат, 1963.

Кузинец Л. М., Телевизоры, «Энергия», 1964.

Лабутин В. К., Полупроводниковые диоды, «Энергия», 1964.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизоры «Заря», «Заря-2», «Спутник», «Волхов», Госэнергоиздат, 1963.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизоры «Рубин», «Рубин-102», Госэнергоиздат, 1963.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизор «Рекорд», изд. 2, «Энергия», 1964.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизоры «Старт», «Старт-2», «Старт-3», «Энергия», 1965.

Нейман В. Е., Певзнер И. М., Новое в технике приема телевидения, «Энергия», 1964.

Орехов В. В., Фельдман Р. В., Ремонт телевизоров, Всесоюзное кооперативное издательство, 1960.

Справочник радиотоваров, составители Андреев И. В., Гинзбург М. Д., Соболевский А. Г., Чесаков С. Ф., Госиздат торговой литературы, 1962.

Сикс Альберт, Починить телевизор... Нет ничего проще! Пер. с франц. под ред. А. Я. Брейтбарта, «Энергия», 1964.

Самойлов Г. П., Ремонт развертывающих устройств телевизоров, изд. 3, «Энергия», 1964.

Сотников С. К., Переделка телевизоров, Госэнергоиздат, 1962.

Соловейчик А. И., Справочник телезрителя, «Связь», 1964.

Тарасов Ф. И., Кинескопы, «Энергия», 1964.

Тарасов Ф. И., Пентоды, «Энергия», 1964.

Тарасов Ф. И., Кенотроны, «Энергия», 1964.

Фельдман Л. Д., Как работает телевизор, Госэнергоиздат, 1961.

Хейфец Д. С., Телевизоры «Темп-6», «Темп-7», Связьиздат, 1963.

СОДЕРЖАНИЕ

ЧИТАТЕЛЯМ „МАССОВОЙ РАДИОБИБЛИОТЕКИ“

Вышла из печати и поступила в продажу книга

Н. М. Изюмов и Д. П. Линде. **Основы радиотехники.** 480 стр., 1 р. 53 к.

Книга относится к серии учебников для самообразования. В ней систематически изложены основные физические явления и законы, используемые в радиотехнике, и описаны принципы работы различных радиотехнических устройств.

Предназначена книга для радиолюбителей, радиооператоров, радиомехаников и широкого круга лиц других специальностей, занимающихся эксплуатацией радиотехнических устройств и желающих самостоятельно повысить свои знания в области радиотехники.